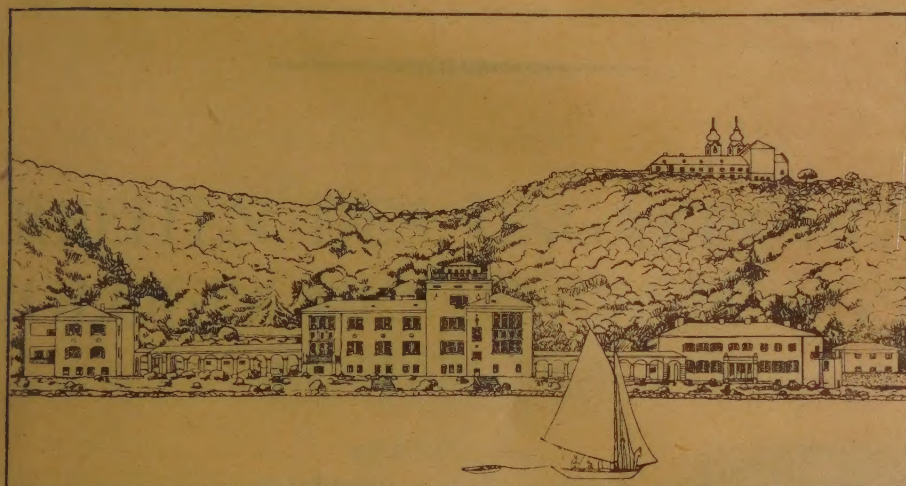
A MAGYAR BIOLOGIAI KUTATÓINTÉZET MUNKÁI

SZERKESZTIK:
ENTZ GÉZA ÉS MÉHES GYULA



ARBEITEN DES UNGARISCHEN BIOLOGISCHEN FORSCHUNGS-INSTITUTES

REDIGIERT VON
G. ENTZ UND J. MÉHES

Vol. X.

TIHANY, 1938

A MAGYAR BIOLOGIAI KUTATÓINTÉZET MUNKÁI

SZERKESZTIK:

ENTZ GÉZA ÉS MÉHES GYULA

ARBEITEN DES UNGARISCHEN BIOLOGISCHEN FORSCHUNGS-INSTITUTES

REDIGIERT VON

G. ENTZ UND J. MÉHES

Vol. X.

TIHANY, 1938

Dr. Verzár Frigyes egyetemi ny. r. tanár úr, ki „A Magyar Biológiai Kutatóintézet Munkái“ című folyóiratunk II—IX. kötetének társszerkesztője volt, az intézetünknél viselt igazgatói állásáról lemondva, megvált e folyóirat szerkesztői tisztségétől is. Helyét Dr. med. Méhes Gyula, egyetemi magántanár, az intézet ügyvezető igazgatója foglalta el.

Dr. Verzár Frigyes tízévi önzetlen és önfeláldozó tevékenysége után 1936. augusztus 1-én lépett vissza a II. oszt. tudományos és az Intézet adminisztratív vezetésétől. Még 1926-ban néhai gróf Klebelsberg Kuno vallás- és közoktatásügyi miniszter megbízásából kidolgozta az intézet szervezetének tervét, s annak ellenére, hogy a debreceni-, majd 1930-tól kezdve a baseli egyetemen, az élettan tanszékének az ellátása erejét erősen igénybe vette, — munkásságát intézetünk javára is kifejtette; intézetünk szervezetét kiépítette és tudományos munkáját részben vezette. Az elmult 10 esztendő szorosan egybefűződik Dr. Verzár Frigyes nevével és az intézet mindenkor hálával és tisztelettel emlékezik volt igazgatójára.

Mit dem vorliegenden Band verabschieden wir uns von Herrn Professor Dr. F. Verzár, dem bisherigen Mitherausgeber dieser „Arbeiten“, der die Arbeiten der II. Abteilung (Bd. II.—IX.) redigierte. Seine Stelle übernimmt Privatdozent Dr. med. J. Méhes administrativer Direktor des Ungarischen Biologischen Forschungsinstitutes.

Professor Dr. F. Verzár ist am Schlusse einer zehnjährigen aufopfernden und selbstlosen Tätigkeit von der wissenschaftlichen Leitung der II. Abteilung und der administrativen Leitung unseres Institutes am 1. August 1936 zurückgetreten. Im Jahre 1926 hatte er im Auftrage des Kultusministers Grafen Kuno v. Klebelsberg den Organisationsplan dieses Institutes ausgearbeitet und trotz seiner Inanspruchnahme als Professor der Physiologie an der Universität Debrecen und seit 1930 an der Universität Basel, hat er seine Arbeitskraft unserem Institut gewidmet, seine Organisation aufgebaut und die wissenschaftliche Arbeit zum Teil geleitet. Diese vergangenen 10 Jahre werden mit seinem Namen immer verknüpft sein. Das Ungarische Biologische Forschungsinstitut wird Herrn Professor Dr. F. Verzár, als seinen Direktor immer in dankbar hochachtender Erinnerung behalten.

Felelős kiadó: Méhes Gyula.

DUNÁNTÚL PÉCSI EGYETEMI KÖNYVKIADÓ ÉS NYOMDA R.-T. PÉCSETT.
A nyomdáért felelős: Wessely Károly igazgató.

TARTALOMJEGYZÉK INHALTSVERZEICHNIS.

AZ I. OSZTÁLY MUNKÁI. SZERK. ENTZ GÉZA.
ARBEITEN DER I. ABTEILUNG. RED. GÉZA ENTZ.

Oldal. Seite

I. ÁLLATTAN. — ZOOLOGIE.

II. NÖVÉNYTAN. — BOTANIK.

III. VÉGLÉNYTAN ÉS ÁLTALÁNOS BIOLOGIA. — PROTISTOLOGIE UND ALLGEMEINE BIOLOGIE.

A II. OSZTÁLY MUNKÁI. SZERK. MÉHES GYULA.
ARBEITEN DER II. ABTEILUNG. RED. J. MÉHES.

I. ÁLTALÁNOS ÉLETTAN. — ALLGEMEINE PHYSIOLOGIE.

II. ALKALMAZOTT ÉLETTAN. — ANGEWANDTE PHYSIOLOGIE.

III. ÖRÖKLŐDÉSTAN. — VERERBUNGSLEHRE.

Oldal, Seite

IV. KÉMIA, FIZIKOKÉMIA. — CHEMIE, PHYSICO-CHEMIE.

V. METEOROLOGIA. — METEOROLOGIE.

ELŐADÁSOK. — VORTRÄGE.

(Készült a Pázmány Péter Tudományegyetem általános állattani intézetében és a tihanyi Magyar Biológiai Kutatóintézetben.)

EGY PAJZSMIRIGY-KÉSZITMÉNY („TETHYRIN RICHTER“) HATÁSA A LIMAX FLAVUSRA.

Irta: DR. APOR LÁSZLÓ (Budapest)
egyetemi tanársegéd.

Vizsgálataim célja az volt, hogy gerinces állatokból előállított hormonkészítményeknek gerinctelen állatokra gyakorolt esetleges hatását tanulmányozzam. Nem annyira a közvetlen fiziológiai, mint inkább a tartós biológiai hatást kívántam megfigyelni. Ez alkalommal a Richter Gedeon vegyészeti gyár R. T. „Tethyrin“ nevű pajzsmirígy készítményével végzett vizsgálatokról számolok be. Ez a készítmény ampullánként 0.3 mg jódtartalomnak megfelelő kb. 0.6 g friss gl. thyreoidea fehérjementesített kivonatát tartalmazza vizes oldatban. Kísérleti állatul a *Limax flavus* nevű házatlan csigát választottam, amely nagy példányszámban, tiszta tenyészetben állt rendelkezésemre és tenyésztése módját, amely elég egyszerű (v. ö. ROTARIDES 1927), jól ismertem. A kísérletekhez használt törzsállatok Kaposvárról származtak.*

Az egy testvér-sorból vett csigák egyenként külön-külön dobozokba kerültek. Táplálásukra ismert mennyiségű csőtészta (makaróni) darabokat használtam, amelyeket a kísérleti anyag ismert mennyiségű oldatával, illetőleg a kontrol állatok esetében ugyanannyi dest. vízzel itattam át. A táplálékot földbe ásott kis üvegtálakba helyeztem. Hetenként átlag kétszer, esetenként 200 mg makarónival felszívatott 3—4 csepp tethyrint adtam, a kontrol állatok pedig ugyanannyi dest. vízben puhított makarónit kaptak. A kísérleti állatok a hormon-készítményt nem közvetlenül a normális táplálékról (zöldséglevelek) kísérleti diétára való áttéréskor, hanem csak két hét mulva kapták.

Kísérleti állataimon csakhamar feltűnően szembeötlött az anyagforgalom emelkedése. Már a kísérletek kezdetén észrevettem, hogy a tethyrinnel kezelt állatok tápláléka három-négy nap alatt jórészt elfogyott, holott ugyanakkor a kontrol állatokéból csak kevés fogyott el. Ennek megfelelően a testsúlyban nagyon tekintélyes gyarapodás volt tapasztalható a kontrol állatokkal szemben, ami az alábbi táblázatból is kitűnik.

* SZABÓ I. dr. úrnak a törzsállatokért, valamint sok más szívességéért, a Richter Gedeon Vegyészeti Gyár R. T. igazgatóságának a rendelkezésemre bocsátott készítményeiért ezúton is köszönetet mondok.

I. Táblázat. Tabelle I.

22. Csoport 22. Gruppe	VIII. 5.	VIII. 12.	VIII. 19.	VIII. 26	IX. 5.	IX. 11.	IX. 18.	IX. 27.	X. 5.	X. 13.	X. 22.
Kontrol	0.03	0.06	0.09	0.11	0.14	0.14	0.17	0.20	0.26	0.25	0.32
"	0.04	0.06	0.12	0.11	0.16	0.18	0.21	0.28	0.35	0.32	0.44
Tethyrin	0.04	0.08	0.15	0.23	0.23	0.29	0.35	0 57	0.59	0.70	0.95
"	0.08	0.15	0.19	0.26	0.28	0.36	0.47	0.60	0 75	0.71	0·85
"	0.09	0.15	0.23	0.33	0.38	0.53	0.66	0.72	0.88	1.04	1.05
Kontrol	0.11	0.15	0.22	0.22	0.32	0.36	0 35	0.40	0.49	0.56	0.58

Ebből a táblázatból az derül ki, hogy a tethyrines makarónival táplált csigák mindíg súlyosabbak. még akkor is. ha nem egyenlő kezdő súlyú állatokat hasonlítunk össze. A súlybeli különbség elég korán jelentkezik. Néha hónapok multán kissé megcsökken, de a legtöbb esetben végig feltűnő marad. Többhónapos csigák a tethyrines makaróni etetésére hasonlóan reagálnak, mint a fiatalok. (l. II. táblázat.) Egy 0.60 g súlyú csiga két hónapig tethyrines makarónival való táplálás hatása alatt 2.55 g súlyú lett, míg a kontrol állat súlya 0.75 g-ról csak 1.45 g-ra emelkedett.

II. Táblázat. Tabelle II.

Sorozat Serie	Etetés időtartama Fütte-rungsdauer			
A	$2^{1}/_{9}$ hó Monate	Tethyr.	0.60 gr.	2.55 gr.
		Kontr.	0.75	1.45
B	2 hó Monate	Tethyr.	0.60	1.70
		Kontr.	0.50	1.20
C	$3^{1}/_{2}$ hó Monate	Tethyr.	0.45	1.50
		Kontr.	0.30	0.72
D	4 hó Monate	Tethyr.	0.03	2.05
		Kontr.	0.05	0.85

Az etetési kísérlet, mely két, illetőleg négy hónapig tartott, különböző időben kezdődött az egyes csoportok esetében, az állatok nem is voltak egykorúak (amit a kezdő súlyból is lehet látni). de a mért súlyok mégis ugyanarra az eredményre mutatnak.

Hátra van még annak a tisztázása, hogy a súlygyarapodás valóban súlytöbbletet jelent-e a szárazanyagban is, vagy pedig csak oedémás duzzadtságról van szó? Bár ezt az utóbbi feltevést sokkal nehezebb elképzelni, mert gerinceseknél a thyreoidea hormonja éppen az ellenkező hatást szokta kiváltani, mégis méréseket végeztem e tekintetben is. Egyrészt megmértem a kísérleti és kontrol állatok száraz súlyát, másrészt összehasonlítottam szövettani képeiket. Az I. táblázat két utolsó tagján pl. a következő eredményeket találtam.

III. Táblázat. Tabelle III.

	VIII. 5.	XII. 23.	Kiszárítva Getrocknet
Tethyrin	0.09 gr.	1.52 gr.	0.223 gr.
Kontrol	0.11	1.22	0.172

Láthatjuk, hogy öt hónapon át tethyrines makarónival tartott csiga súlya nemcsak élő állatokban mutat gyarapodást, hanem exszikkátorban súlyállandóságig való kiszárítás után is. A kiszárítást más sorozatok néhány tagjával is elvégeztem. Álljon itt példaként 2-2 egyforma kezdő súllyal rendelkező állat.

IV. Táblázat. Tabelle IV.

	XII. 1.	XII. 23.	Kiszárítva Getrocknet
Tethyrin	0.04 gr.	0.27 gr.	0.051 gr
	0.10	0.46	0.084
Kontrol	0.04	0.25	0.037
	0.10	0.43	0.064

Ezeket az állatokat csak három hétig etettem tethyrines makarónival és az adatokból mégis ugyanazok az eredmények állapíthatók meg, mint fentebb a több hónapig tethyrines makarónin tartott csigákon. Ebből látható, hogy az elég gyorsan jelentkező súlykülönbség semmi esetre sem lehet oedémás duzzadásnak a következménye, mert a kiszárított állatok súlyában is jelentékeny különbséget találtam.

Hogy a szövetekben jelentkező duzzadtságnak milyen kevés szerepe lehet a testsúly gyarapításában, azt a szövettani készítmények is igazolják. Az állatokat salétromsavas formalinban rögzítettem. 8—10 μ-os metszeteken az egyszerű festőeljárásokkal csak az átnézeti képek összehasonlítására törekedtem. Az egyes részleteket nem tekintve, főképpen a bőrben levő mirígyek

és annak a hólyagos kötőszövetnek viselkedése látszott fontosnak, mely a víz felvételére legalkalmasabb és a súly gyarapításához leginkább hozzájárulhat. A bőr és szájnyílás körüli mirígyek, valamint az említett kötőszövet különösebb elváltozást nem mutattak, eltekintve attól, hogy a súlygyarapodásnak megfelelően sokkal fejlettebbek voltak. Néhány esetben a kísérleti állatok hátbőrén levő világos foltok rozsdavörösszínűek lettek, csakhogy ez a szín nem állandósult. Hasonló színváltozásokat észleltek thyreoidea hatására rovarlárvákon (KAHN 1921) és Amphibialárvákon (GUDERNATSCH 1912) is.

A nyert biológiai eredményeknek fiziológiai támogatása céljából felkérésemre DR. WOLSKY SÁNDOR egyetemi m. tanár úr volt szíves néhány ellenőrző vizsgálatot végezni kísérleti állataim gázanyagcseréjére vonatkozólag a Warburg-féle manométeres módszerrel. Közvetlenül az etetés után a tethyrinnel kezelt állatok oxigénfogyasztását valamivel nagyobbnak találta, mint a kontrol állatokét (13.9 mm^3 óránként és élősúlygrammonként, szemben a kontrol állatok 12.2 mm^3 fogyasztásával), azonban három nappal az etetés után (amiből egy nap teljes éhezés volt), a különbség eltünt, sőt a kísérleti állatok oxigénfogyasztása a kontrol állatok fogyasztása alá süllyedt (11.3 mm^3 szemben a kontrol állatok csaknem változatlan 12.6 mm^3 oxigénfogyasztásával). A respirációs hányados (RQ), vagyis a széndioxidtermelés és oxigénfogyasztás aránya a tethyrinnel etetett állatok esetében mindig alacsonyabb volt (0.84—0.89), mint a kontrol állatok esetében (0.94—1.13). A magas RQ tudvalevően a szénhidrátanyagforgalom kifejezője, az alacsonyabbak inkább zsír és fehérje metabolizmusra vallanak. Az adatokat természetesen csak hozzávetőlegeseknek szabad tekinteni, mert az állatok teljes mozdulatlanságát, tehát a bazális anyagcsere mérésének előfeltételét az ilyen természetű kísérletekben nem lehet eleve biztosítani és ez tetemes kísérleti hiba forrása lehet, amit csak sorozatos vizsgálatokkal lehetne némileg kiküszöbölni.

Kifejtés.

Az eredmények arra vallanak, hogy a tethyrin adagolása esetében különleges hormon-hatással van dolgunk. Hogy a pajzsmirígy hormonja hatást gyakorolhat gerinctelen állatokra. azt eddig is több megfigyelés támogatja, (v. ö. KOLLER 1938) de ezek némileg ellenmondók és nem mindig megbízhatók. A Protozoákra vonatkozólag NOWIKOFF (1908) azt észlelte, hogy a pajzsmirigykivonatot tartalmazó vízben a Paramaecium-ok gyorsabban szaporodnak. Később mások (WOODROFF—SWINGLE 1922—1923, v. ö. KOLLER 1938) cáfolták NOWIKOFF megállapítását, azt állítva, hogy a pajzsmirígykivonat az osztódást nem gyorsítja. Különböző gerinctelen állatok petéin (tengeri sün, selyemlepke, puhatestűek, rákok, Tunicaták) ASHBEL (1935) azt tapasztalta, hogy az „Elityran“ (szerinte következetesen „Elyteran“!) nevű BAYER féle pajzsmirígykészítmény adagolása után az oxigénfogyasztás 200—300%-kal emelkedik. A szintetikus thyroxint azonban hatástalannak találta, tehát kétséges, hogy egyáltalán hormonhatást észlelt-e.

Az Arthropodák alig, vagy éppenséggel nem reagálnak a pajzsmirígy hormonjára. ROMEIS szerint (1925) ez arra vezethető vissza, hogy bélfalukon a pajzsmirígykivonat nem szívódik fel és ez az oka, hogy reájuk még más állatokra nézve halálos adagok is teljesen hatástalanok. Esetleg az is feltehető, hogy a thyroxin az Arthropodák testében olyan kötésbe kerül, amely hatástalan.

A pajzsmirígykészítményeknek a puhatestűekre gyakorolt hatása jóval jelentősebbnek látszik. DUSCOVÁ (1932) *Limnaea palustris*-on azt találta, hogy pajzsmirígy etetéssel fokozni lehet a termelődő CO_2 mennyiségét. Hasonlóan észlelhető a kísérleti állatokon az oxigénfogyasztás emelkedése is. CHATZILLO (1936) azt vizsgálta, hogy a pajzsmirígykivonat hatást gyakorol-e a *Limnaea* növekedésére. Egy hét mulva a csigák 60%-án mutatkozott is némi pozitív hatás.

Az Ascidák úgy reagálnak a pajzsmirígy hormonjára, mint a gerincesek (WEISS, 1928). A gerincesekre gyakorolt thyreoideahatás általánosan ismert. Élénkített anyagcsere és testsúlycsökkenés észlelhető, amely egészen a testsúly 70%-áig terjedhető súlyveszteséggel járhat. Pajzsmirígyadagolás után csak a mezodermális szövetek differenciálódnak normálisan, a másik két csiralemez származékai megsínylik a kezelést. Érdekes azonban, hogy hüllőkön (alligátor) SCOTT (1935) azt észlelte, hogy a thyroxinnal kezelt állatok jobban fejlődnek és ugyanakkor a RQ lesüllyed. Ez jól megegyezik az itt leírt észleletekkel és azt a nézetemet támogatja, hogy a tethyrinnel etetett csigákon észlelhető tetemes súlygyarapodás és egyéb elváltozások a készítményben levő hormon specifikus hatására vezethetők vissza.

Fel lehetne hozni kísérleteim ellen, hogy a készítménynek hormon-tartalma nem megy-e tönkre per os adagolás mellett a bélcsatornában még mielőtt felszívódhatna a vérbe? Azonban tudvalevő, hogy gerinceseken a pajzsmirígyetetés általánosan használt és eredményes módja a thyroxinhatás előidézésének és nincs okunk feltételezni, hogy a csigák ebben a tekintetben eltérően viselkednek (v. ö. DUSCOVÁ 1932.). Ugyanez áll arra az ellenvetésre is, hogy vajjon nem megy-e tönkre a hormon a táplálékban még mielőtt az állat azt felvenné. Mindaddig, amíg ezekről a körülményekről nem tudunk többet, vizsgálataim, amelyek inkább csak előzetes tájékozásul szolgáltak, nem dönthetik el végleg azt a kérdést, hogy vajjon specifikus hormonhatással van-e dolgunk az észlelt jelenségek esetében. Megállapításaim azonban azt hiszem mégis arra engednek következtetni, hogy a választ a kérdésre pozitív irányban kell keresnünk.

Összefoglalás.

1. Pajzsmirígy-készítménnyel („Tethyrin" RICHTER) átitatott táplálék erős súlygyarapodást okoz a *Limax flavus* különböző korú példányain a hasonló, de vízzel átitatott táplálékon tartott kontrol-állatokhoz képest.

2. A súlygyarapodás nemcsak az élősúlyban, hanem a szárazsúlyban is kimutatható és szövettanilag is ellenőrizhető.

3. A kísérleti állatok respirációs hányadosa (RQ) valamivel alacsonyabb mint a kontrol-állatoké. (WOLSKY).

DER EINFLUSS EINES SCHILDDRÜSENPRÄPARATES („TETHYRIN“ RICHTER) AUF LIMAX FLAVUS.

Von: DR. L. APOR (Budapest).

Zusammenfassung.

Verfasser untersuchte die von Wirbeltierhormonen auf wirbellose Tiere ausgeübte biologische Wirkung und zwar derart, daß er Nacktschnecken mit Makaroni fütterte, welche mit einer bestimmten Menge des von der Budapester Chemischen Fabrik Gedeon Richter A. G. hergestellten Schilddrüsenpräparates „Tethyrin“ durchgetränkt war. Die Wirkung trat sowohl an jungen, als auch an mehrere Monate alten Tieren rasch und gleichförmig ein und äußerte sich in einer ausgesprochenen Gewichtszunahme. (Siehe Tabelle I. und II.) Die periodische Bestimmung des Körpergewichtes der Versuchstiere gestattete eine genaue Kontrolle der Zunahme. Die mit Tethyrin-Makaroni gefütterten Schnecken fraßen beständig mehr als die Kontrolltiere. Nicht nur das Körpergewicht der lebenden Tiere zeigte Unterschiede, sondern auch das Trockengewicht wies übereinstimmende Abweichungen auf. (Siehe Tabelle III. und IV.) Einige, von Herrn DR. A. WOLSKY durchgeführten manometrische Respirationsversuche zeigten, daß das Sauerstoffverbrauch der Versuchstiere manchmal um ein geringes höher war, als der der Kontrolltiere, dagegen der resp. Quotient (RQ) immer etwas niedriger (0.84—0.89) als bei den Kontrolltieren (0.94—1.13).

IRODALOM — LITERATUR.

Ashbel, R.: Action of thyroid extract on the respiration of tissues of invertebrates. Nature. 1935. I.

Chatzillo, B.: Contribution à l'étude de la regulation humorale de l'organisme. Arch. internat. Physiol. *43,* 1936.

Duscová, A.: The influence of the season of the year and the parenteral application of thyroid gland on the metabolism of the Mollusc Limnaea palustris. Spisy lék Fak. Masaryk Univ. *11.* 1932.

Fleischmann, W.: Zur Frage der Beeinflussung Wirbelloser durch Wirbeltierinkrete. Pflügers Arch. *221.* 1929.

Gudernatsch, J. F.: Feeding experiments on tadpo les I. The influence of specific organs given as food on growth and differentiation. A contribution to the knowledge of organs with internal secretion. Arch. Entw. mech. *35,* 1912.

Kahn, R. H.: Über Schilddrüsenfütterung an Wirbellosen. Pflügers Arch. *192.* 1921.

Koller, G.: Hormone bei wirbellosen Tiere. 1938.

Nowikoff, M.: Über die Wirkung des Schilddrüsenextraktes und einiger anderer Organstoffe auf Ciliaten. Arch. Protistenkde. *11.* 1908.

Romeis, B.: Experimentelle Untersuchungen über die Wirkung von Wirbeltierhormonen auf Wirbellose. II. Der Einfluß der Schilddrüsenfütterung auf den Kohlenhydratstoffwechsel des Flußkrebses Astacus fluviatilis. Arch. Entw. mechan. *105.* 1925.

Rotarides M.: Zur Biologie einer Nacktschnecke (Limax flavus). X. Zool. Congr. 1927. Budapest.

Scott, A. H.: Thyroxin and tissue metabolism. Amer. Journ. Physiol. *111.* 1935.

Weiss, P.: Exp. Untersuchungen über die Metamorphose der Ascidien I. Beschleunigung des Metamorphoseeintrittes durch Thyreoideabenhandlung der Larve. Biol. Zbl. *48.* 1928.

Zavrel, J.: Können Wirbeltierhormone das Wachstum und die Entwicklung der Wirbellosen beeinflussen? XI. Congresso Internazionale die Zoologia Padova 1930.

ANALYSE EINER VOM WASSER ANGESCHWEMMTEN MOLLUSKENFAUNA.

DIE AUSWÜRFE DER MAROS UND DER TISZA BEI SZEGED (UNGARN).

Von K. Czógler (Szeged) und M. Rotarides (Budapest).

(Mit 14 Abbildungen und 2 Tabellen.)

1. Einleitung. Fragestellung.

Die lebende und fossile Molluskenfauna von Szeged und Umgebung wurde von den Verfassern schon früher bearbeitet. Die diesbezüglichen Untersuchungen wurden von Czógler bereits vor 20 Jahren, von Rotarides ebenfalls vor mehr als 10 Jahren begonnen. Czógler bearbeitete die Muscheln und die Schneckenfauna der verschiedenen Gewässer bei Szeged, Rotarides gab eine ökologische und faunistische Übersicht der gesamten Molluskenfauna und bearbeitete später auch die Fauna des Szegeder Lösses. Es fehlte aber noch die Bearbeitung des von den Flüssen Tisza und Maros angeschwemmten Mollusken-Materials und das Streben nach der Ganzheit führte zum Zustandekommen der vorliegenden Studie.

Aus dem Auswurfe der Tisza sammelte Czógler schon vor mehr als 20 Jahren Mollusken-Material und verfolgte auch später dieses Sammelgebiet mit Aufmerksamkeit, während Rotarides bereits eine kleine Fauna von angeschwemmten Mollusken veröffentlicht hat. Dies alles war aber für eine wissenschaftliche Bewertung noch viel zu wenig. Deshalb haben sich Verfasser entschlossen, zwei Jahre hindurch regelmäßige Aufsammlungen durchzuführen. Die Aufmerksamkeit der Verfasser für Probleme, die sich bei der Bearbeitung der Mollusken-Fauna von Szeged, bezw. bei der Bewertung des angeschwemmten Materials ergaben, wurde noch durch zwei weitere Momen-

te gesteigert. In der Zwischenzeit wurde nämlich von Herrn Dr. J. Erdős die Käferwelt des Überschwemmungsgebietes bei Szeged und die Einwirkung des Hochwassers auf die Fauna an der Maros-Mündung eingehend untersucht und die Resultate in einer interessanten Doktor-Arbeit veröffentlicht (Allg. Zool. Inst. d. Univ. in Szeged, Direktor Prof. J. v. Gelei). Ungefähr zur gleichen Zeit begannen mehrere Fachleute die Auswurfsmaterialen des Balaton-Sees auf Anregungen von Herrn Professor Entz einer gründlichen Bearbeitung zu unterziehen.

In den Jahren 1936 und 1937 durchsuchte einer der Verfasser (Czógler) etwa 40 Proben (angeschwemmtes, verschiedenartig zusammengesetztes Material) nach Mollusken und als Resultat ergab sich eine aus nahezu 100 Arten und gegen 25.000 Exemplaren bestehende Mollusken-Sammlung, die dann der andere Verfasser einer weiteren Bearbeitung unterzog. Der eigentliche Zweck dieses etwas „altmodischen" Mollusken-Sammelns war nämlich, wie bereits oben erwähnt wurde, weder die Zusammenstellung eines bloßen Fauna-Verzeichnisses, noch die Aufstellung einer Sammlung, sondern die Verfasser suchten mit Hilfe des ausgiebigen Materials einige Fragen mehr allgemeinen Interesses zu beantworten.

Diese Fragen sind folgende:

1. Kommt der Flußtransport als Verbreitungsfaktor für Schnecken in Frage?

2. Können diluviale Faunen vom Flußtransport herstammen?

3. In welchem Maße ist im angeschwemmten Material die Fauna des Flußgebietes vertreten?

Außerdem dürfte sich das angeschwemmte Mollusken-Material wahrscheinlich auch noch zum Studium des Erhaltungszustandes, der Variationsbreite von massenhaft auftretenden Arten und der Häufigkeits-, bezw. Dichtigkeitsverhältnisse eignen.

2. Allgemeine Charakterisierung der Proben. Methodik.

Die einzelnen Proben, die wir nach Mollusken durchsuchten, sind untereinander nicht gleichwertig. Die Umstände, welche zur Anhäufung und Stockung des transportierten Materials führten, sind derart verschieden, daß wir auf einheitliche Sammel-Regeln ganz, oder doch so ziemlich verzichten mußten. Das Material, welches die Mollusken enthält, ist sehr verschieden zusammengesetzt, da es aus groben bis sehr feinen Stückchen besteht. Es wurde je nach den Umständen in nassem, feuchtem oder trockenem Zustande eingesammelt. Manchmal war das Material ausgiebig, mitunter aber spärlich. Aus diesen Verhältnissen ist es erklärlich, daß die einzelnen Proben weder nach ihrem Gewicht, noch nach ihrem Volumen gleich waren. Aus den Einzelfaunen kann man übrigens keine Schlüsse ziehen, sie können auch miteinander kaum verglichen werden; das Gesamtmaterial scheint aber für eine allgemeine Betrachtung umso wertvoller zu sein, als es von Proben verschie-

densten Charakters und aus den verschiedensten Sammelzeiten herstammt, wodurch natürlich auch das Gesamtergebnis vielseitiger wird. Deshalb berücksichtigen wir auch bei der Beurteilung der sich ergebenden Fragen hauptsächlich das Gesamtmaterial. Die Proben sind unter Angabe der Sammeldaten und der Einzelergebnisse im 3. Kapitel beschrieben. Da nun das Resultat der einzelnen Aufsammlungen (die Schalenanzahl) vielleicht mit dem Wasserstand in einem gewissen Zusammenhang stehen dürfte, wurde auch dieser angegeben.



Abb. 1. Fluß Tisza bei Szeged. Überschwemmungsgebiet mit Weiden bei Hochwasser. Aufnahme: K. CZÓGLER.

Wir können drei Haupttypen des angeschwemmten Materials unterscheiden: 1. Schwimmendes, oder sich an Steilufern verfangendes Material. 2. Schwimmendes, sich an Flössen verfangendes Material. Meist feiner und oft mit Luft vermengt, wodurch es dann schaumig erscheint. 3. An flachem Ufer abgelagertes Material. Mitunter häufen sich Bruchstücke pflanzlichen Ursprunges, ebenfalls mit Schneckenschalen gemischt, in kleineren Vertiefungen des Überschwemmungsgebietes, bzw. zwischen den Wurzeln alter Weiden an. Abb. 1. stellt das Überschwemmungsgebiet der Tisza dar. Beispiele für verschiedene Materialhäufungen sehen wir in den Abbildungen 2—5.

Die Proben verteilen sich nach den Stellen, von welchen sie genommen wurden, im wesentlichen wie folgt: 1. Tisza unterhalb der Maros-Mündung bei Szeged. (Von hier stammen die meisten Proben). 2. Tisza oberhalb der Maros-Mündung (Probe Nr. 6, 28, 30, 36). 3. Maros (Probe Nr. 4, 7, 8, 11, 21, 34). Die bezüglichen Wassergebiete sind auf der beiliegenden Karte (Abb. 6.) dargestellt.

Es soll hervorgehoben werden, daß die Mehrheit der Proben von einer Stelle unter dem Zusammentreffen zweier ferne voneinander entspringenden

Flüsse stammt. An diesen Umstand knüpfte sich schon bei Beginn der Untersuchungen eine Reihe auch in faunistischer Hinsicht interessanter Fragen.

Zum Vergleiche ist bei der Beschreibung der einzelnen Proben (Seite 15), wie bereits oben erwähnt, auch der Wasserstand angegeben. Diesbezüglich sollen noch folgende hydrologische Daten angeführt werden:



Abb. 2. Flösse bei Szeged, am linken Ufer der Tisza. Angestautes Material bei dem quergestellten Stamm des am nächsten liegenden Flosses. 22. V. 1938. Aufnahme: K. Czógler.

Strich 0 des Pegels in der Tisza bei Szeged bei Stromkilometer 171.15 entspricht einer Höhe von 74.470 m ü. d. Spiegel der Adria. Diese Angabe bezieht sich auf die Mehrheit der Wasserstandsangaben, bezw. Proben.

Strich 0 des Pegels von Algyő (Tisza, Probe Nr. 30) bei Stromkilometer 190.50 entspricht einer Höhe von 74.792 m ü. d. Spiegel der Adria.

Strich 0 des Pegels von Mindszent (Tisza, Probe Nr. 36) bei Stromkilometer 215.75 entspricht einer Höhe von 75.656 m. Angabe über den Wasserstand fehlt.

Die Angaben über den Wasserstand der Maros wurden an dem Pegel der Schiffsreparatur-Anlage in Tápé abgelesen. Diese beziehen sich auf die Proben, die nahe der Einmündung genommen wurden. Angabe über Kiszombor (bei der Stadt Makó, Probe Nr. 11.) fehlt.



Abb. 3. Angestautes Material an den Drahtseilen der Schiffstation am rechten Tisza-Ufer bei Szeged, vor der Kinderklinik. 17. III. Aufnahme: K. Czógler.

Für diese Daten sei den Behörden des Szegeder Wasseramtes auch an dieser Stelle bestens gedankt und ebenso den Besitzern der Holzlager für die Angaben über die Herkunft der Flösse. Es existieren folgende drei Holzlager: Holzlager Emerich Lippay am rechten, oberen Tisza-Ufer, Holzlager Sylvania am unteren Tisza-Ufer (rechtes Ufer bei der Eisenbahnbrücke) und Holzlager Adolf Lőwy in Neuszeged (linkes Ufer, zwischen Brücke und Eisenbahnbrücke). Übereinstimmend stammten die Flösse in den Jahren 1936 und 1937

von den rechtseitigen Zuflüssen der Oberen Tisza (Gebiet der Nordostkarpaten) u. zw.: Tisza, Talabor, Nagyág, Borsava, Latorca und event. auch vom linkseitigen Zufluß Visó (siehe Abb. 6.). Die Flösse wurden meist bei Bustyaháza (Mündung des Talabor in die Tisza) zusammengestellt. Auf der Maros wurde in den Jahren 1936—37 angeblich nicht geflößt.

Die eingesammelten Proben wurden in großen, flachen, viereckigen Blechwannen ausgebreitet, bezw. geschichtet. Das Heraussuchen der kleinen Arten erfolgte mittels Leselupen großen Durchmessers. Diese zeitraubende Arbeit wurde sehr sorgfältig durchgeführt, wobei meistens streng darauf geachtet wurde, daß keine einzige Schale unberücksichtigt blieb. Andere Methoden (Durchsieben, Auswaschen) hätten wegen der meist sehr mannigfaltigen Zusammensetzung des Begleitmaterials weniger gute Resultate ergeben.



Abb. 4. Angestautes Material bei einem Stützbalken der Schiffstation bei Szeged. Sonst wie Abb. 3.



Abb. 5. Am Ufer abgelagertes Material mit *Vivipara hungarica* und *Planorbis corneus*, am linken Tisza-Ufer bei Szeged, unterhalb des BERTALAN-Denkmal. 21. II. 1938. Aufnahme: K. CZÓGLER.

Herr Kollege HANS WAGNER hat das Material, das zum Teil in der Molluskensammlung des Ungarischen National-Museums untergebracht ist, durchgesehen. Für seine Bemühungen sei auch an dieser Stelle herzlich gedankt.

Erklärung der einzelnen Werte im 3. Kap. (Beschreibung der einzelnen Proben, Seite 15 siehe noch Abb. 7.).

1. Anzahl der Arten (A. Z.).
2. Nach der Anzahl der Arten jeder einzelnen Probe steht die Abweichung vom Mittelwert im Klammer gesetzt. Den Mittelwert erhielten wir durch Dividieren sämtlicher Vorkommnisfälle aller Arten durch die Anzahl der Proben:

$$1095 : 39 = 28.$$

3. Anzahl der Schalen (S. Z.).
4. Nach der Anzahl sämtlicher Schalen einer Probe steht die Abwei-

chung vom Mittelwert im Klammer gesetzt. Den Mittelwert der Schalenanzahl erhielten wir durch Dividieren sämtlicher Schalen durch die Anzahl der Proben:

$$24{,}568 : 39 = 640.$$

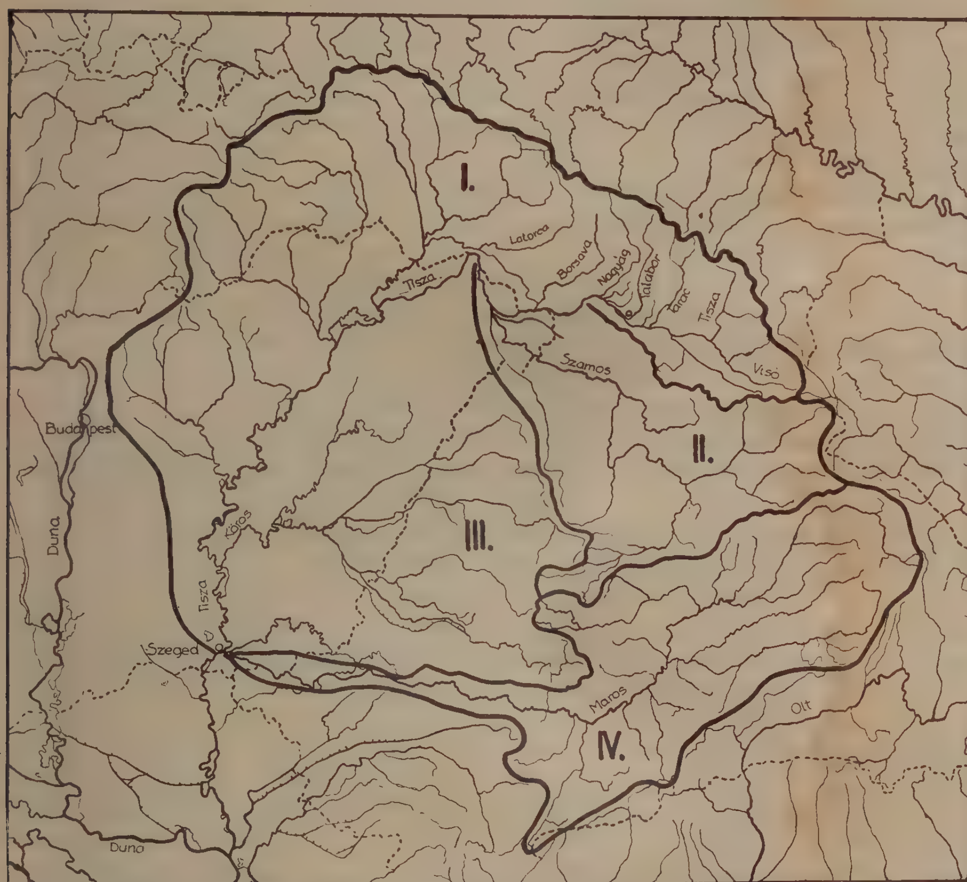


Abb. 6. Wassergebiete des Tisza- und Maros-Flusses oberhalb von Szeged. I. Wassergebiet der Oberen Tisza mit den rechtsseitigen Zuflüssen. II. Wassergebiet des Szamos-Flusses. III. Wassergebiet des Körös-Flusses. IV. Wassergebiet des Maros-Flusses.

5. Zum Zwecke der Beurteilung der Dichte berechneten wir Vergleichswerte (Vw.) auf Grund folgender Formel:

$$SC : ST = Ss : x,$$

wobei SC = sämtliche Vorkommnisfälle der Arten, = 1095, ST = Schalen sämtlicher Proben, = 24, 568, Ss = Anzahl der Arten in den einzelnen Proben, x = Vergleichswert des Dichtigkeitsverhältnisses.

$$x = \frac{ST \,.\, Ss}{SC} = 22.5 \,.\, Ss.$$

6. Nach dem Vergleichswert steht die Abweichung der tatsächlichen Schalenanzahl von diesem Wert im Klammer gesetzt.

Fällt die Abweichung der tatsächlichen Schalenanzahl vom Mittelwerte positiv aus. so bedeutet dies eine absolute Mehrheit, ist auch die Abweichung vom Vergleichswert positiv, so eine relative Mehrheit der Schalen.

Ist die tatsächliche Schalenanzahl höher als der Vergleichswert, so bedeutet dies eine im Vergleich zur Artenzahl verhältnismäßig große Schalenanzahl. ist aber der Vergleichswert höher, so ist dies ein Zeichen dafür, daß in der betreffenden Probe wenig Arten in verhältnismäßig großer Individuenzahl auftraten.

Erklärung der einzelnen Werte in der Übersicht der Häufigkeits- und Dichtigkeitsverhältnisse. (Tabelle I. Seite 42—43).

1. Anzahl der Vorkommnisse in den Proben, Sc.

2. Abweichung vom Mittelwert. Den Mittelwert erhält man durch Dividieren sämtlicher Vorkommnisfälle durch die Anzahl der Arten:

$$1095 : 98 = 11.$$

3. Anzahl der Schalen in sämtlichen Proben (St.).

4. Abweichung der Schalenanzahl vom Mittelwert. Letzteren erhält man durch Dividieren der gesamten Schalenanzahl durch die Anzahl der Arten:

$$24{,}568 : 98 = 241.$$

5. Zur Beurteilung der Dichtigkeit berechneten wir auch hier Vergleichswerte, u. zw. auf Grund folgender Formel:

$$SC : ST = Sc : x,$$

wobei Sc = sämtliche Vorkommnisfälle aller Arten, = 1095. ST = gesamte Schalenanzahl, = 24.568. Sc = Anzahl der Vorkommnisse der betreffenden Art, x = Vergleichswert des Dichtigkeitsverhältnisses.

$$x = \frac{ST.\ Sc}{SC} = 22.5\ .\ Sc.$$

6. Abweichung der tatsächlichen Schalenanzahl vom Vergleichswert.

7. Schalenanzahl im Mittelwert = Schalenanzahl dividiert durch die Anzahl der Vorkommnisse, ST : Sc.

8. Größte beobachtete Anzahl (in den einzelnen Proben).

Fällt die Abweichung der tatsächlichen Schalenanzahl vom Mittelwerte positiv aus, so bedeutet dies eine absolute Mehrheit, ist die Abweichung auch vom Vergleichswerte positiv, so bedeutet dies eine relative Mehrheit der Exemplare.

Ist die tatsächliche Schalenanzahl (Kol. 3.) größer als der Vergleichswert (Kol. 5.), so weist dies auf eine große Dichtigkeit der betreffenden Art hin. Dies kann ausnahmsweise auch dann der Fall sein, wenn die Art als selten erscheint (d. h. nur in wenigen Proben beobachtet wurde.) Ist der Vergleichswert höher, so bedeutet dies eine geringe Dichtigkeit bei öfterem Vorkommen.

3. Beschreibung der einzelnen Proben (nach der Sammelzeit geordnet.)

(Siehe noch Abb. 7. Erklärung der einzelnen Werte auf S. 12.)

Abkürzungen: T + M = Tisza unterhalb der Maros-Mündung bei Szeged, T = Tisza, M = Maros, — Wst. = Wasserstand. — N = Schwimmendes, oder sich am Steilufer verfangendes Material. F = Schwimmendes, sich an Flössen verfangendes Material. S = An flachem Ufer abgelagertes (sedimentiertes) Material. — A. Z. = Artenzahl, S. Z. = Schalenzahl, Vw. = Vergleichswert.

1. 17. V. 1922. **T + M.** Wst. = + 5.50 **F.** Holzlager Sylvania unterhalb der Boszorkány- (Hexen-) Insel. Das angeschwemmte Material bestand aus Bruchstücken pflanzlichen Ursprunges, die sich zwischen den einzelnen Holzstämmen der Flösse angesammelt haben und zum Teil trocken lagen. Die Schneckenschalen wurden aus einem Material ausgewählt, das ungefähr dem Volumen eines Mehlsackes entsprach. A. Z.: 37 (+9), S. Z.: 2154 (+1514), Vw.: 832 (+1322).

2. 1. VI. 1928. **T + M.** Wst. = + 3.60. **F.** Holzlager Sylvania oberhalb der Hexen-Insel (nördlich der Insel). Angeschwemmtes Material zwischen den teilweise trocken aufliegenden Flössen. Die Molluskenschalen wurden an Ort und Stelle ausgewählt. A. Z.: 8(—20). S. Z.: 10 (—630). Vw.: 180 (—170).

3. 28. IX. 1934. **T + M.** Wst. = — 0.64. **F.** Holzlager beim Brückenkopf in Neu-Szeged (linkes Ufer). A. Z.: 12 (—16), S. Z.: 49 (—591), Vw.: 270 (—221).

4. 18. V. 1935. **M.** Wst. = + 4.19. **N.** In der Nähe des rechten Ufers. Das Begleitmaterial der Schalen bestand aus Zweigen und zwischen diesen aus schleimigen Klumpen und wurde mit Hilfe eines Bootes gewonnen. A. Z.: 21 (—7), S. Z.: 206 (—434). Vw.: 472 (—226).

5. 28. V. 1935. **T + M.** Wst. = + 3.85. **F.** Linkes Ufer unterhalb des Holzlagers. Angeschwemmtes Material zwischen Holzstämmen. A. Z.: 24 (—4), S. Z.: 388 (—252), Vw.: 540 (—152).

6. 14. V. 1936. **T.** Wst. = + 0.72. **F.** Linkes Ufer vor der Einmündung des Maros-Flusses, ½ km nördlich der Fähre bei Tápé. Angeschwemmtes Material, zwischen Holzstämmen. A. Z.: 20 (—8), S. Z.: 80 (—560), Vw.: 450 (—370).

7. 19. V. 1936. **M.** Wst. = + 0.22. **N.** Rechtes Ufer ungefähr ½ km vor der Einmündung in die Tisza. Das Material sammelte sich zwischen den Schutzsteinen des Uferdammes an. A. Z.: 40 (+12), S. Z.: 878 (+238), Vw.: 900 (—22).

8. 22. V. 1936. **M.** Wst. = +0.16. **S.** Linkes Ufer, trockene Überschwemmungsfläche unterhalb des Wächterhauses Nr. 18. der Deichgenossenschaft. Das Material befand sich in kleinen, austrocknenden Vertiefungen. A. Z.: 41 (+13), S. Z.: 1024 (+384), Vw.: 922 (+102).

9. 26. V. 1936. **T + M.** Wst. = +0.86. **F.** Rechtes Ufer unterhalb des Holzlagers Lippay. Angesammeltes Material zwischen den Stämmen trocken aufliegender Flösse. A. Z.: 39 (+11), S. Z.: 774 (+134), Vw.: 877 (—103).

10. 27. V. 1936. **T + M.** Wst. unbekannt. **N.** Morast 1 km nördlich von

der Gemeinde Szentmihálytelek. Das Material sammelte sich zwischen den Wurzeln lebender Weiden an und bestand aus pflanzlichen Bruchstücken, hauptsächlich aus Teilen von Wasserpflanzen *(Myriophyllum)*. A. Z.: 13 (—15), S. Z.: 33 (—607), Vw.: 292 (—259). Viel Material, wenig Schalen.

11. 30. V. 1936. **M.** Wst. unbekannt. **S.** Linkes Ufer bei der Gemeinde Kiszombor, 2 km oberhalb der Brücke der Stadt Makó, hauptsächlich bei Höhenpunkt 86. Das Material war an das sandig-schlammige Ufer geschleudert und bestand zum Teil aus pflanzlichen Bruchstücken. A. Z.: 39 (+11), S. Z.: 1157 (+517). Vw.: 877 (+280).

12. 4. VI. 1936. **T + M.** Wst. = + 1.19. **F.** Rechtes Ufer 1 km oberhalb des Holzlagers LIPPAY, zwischen Stämmen trocken liegender Flösse, die ungefähr vor zwei Wochen angekommen waren. Es wurde nur eine geringere Menge des angehäuften Materials durchsucht. A. Z.: 22 (—6). S. Z.: 236 (—404). Vw.: 495 (—259).

13. 15. VI. 1936. **T + M.** Wst. = +2.04. **F.** Rechtes Ufer ½ km nördlich des Holzlagers LIPPAY. Das Material sammelte sich zwischen den einzelnen Stämmen der Flösse an. Die Fauna stammt, wie man aus dem Erhaltungszustand der Schalen schließen kann, aus Tümpellössen der Ufergebiete. A. Z.: 25 (—3). S. Z.: 280 (—360). Vw.: 562 (—282).

14. 8. VIII. 1936. **T + M.** Wst. = —0.08. **F.** Rechtes Ufer, zwischen Holzstämmen der unterhalb der Kinderklinik angelegten Flösse (Holzlager Sylvania). Die aus pflanzlichen Bruchstücken bestehenden Spülsäume waren z. T. mit lebenden Wasserlinsen *(Lemna minor* und *Spirodela polyrrhiza)* bedeckt. Zum Auslesen der Schneckenschalen wurde ungefähr viermal so viel Material aufgehoben als sonst, das aber auffälligerweise nur sehr wenig Schalen enthielt. A. Z.: 23 (—5). S. Z.: 115 (—525). Vw.: 517 (—402).

15. 14. VIII. 1936. **T + M.** Wst. = —0.03. **F.** Rechtes oberes Ufer, oberhalb des Wasserpfadfinderlagers. Das zwischen den Stämmen der Flösse reichlich angesammelte Material bestand aus Zweigen und anderen größeren Bruchstücken und enthielt nur wenig Schalen. A. Z.: 15 (—13). S. Z.: 54 (—586). Vw.: 337 (—283).

16. 2. IX. 1936. **T + M.** Wst. = —0.02. **F.** Holzlager Sylvania am rechten unteren Tisza-Ufer, zwischen Holzstämmen der am Fuße der Eisenbahnbrücke angelegten Flösse. Das ausgiebige Material enthielt wenig Schalen, aber viele Arten. A. Z.: 28 (±0). S. Z.: 145 (—495). Vw.: 630 (—485).

17. 11. IX. 1936. **T + M.** Wst. = —0.10 **F.** Holzlager LIPPAY am rechten oberen Tisza-Ufer. Das Material sammelte sich zwischen den Flössen und den Schutzsteinen des Ufers an. Die Mehrzahl der Schalen stammt aus Tümpellössen der Ufergebiete. A. Z.: 40 (+12). S. Z.: 705 (+65). Vw.: 900 (—195).

18. 13. IX. 1936. **T + M.** Wst. = ±0.00. **F.** Linkes Ufer (Neuszeged), am Fuße der Eisenbahnbrücke. Das sehr feine, fast staubartige Material sammelte sich zwischen Stämmen der Flösse und dem Ufer an. A. Z.: 39 (+11). S. Z.: 912 (+272). Vw.: 877 (+35).

19. 6. X. 1936. **T + M.** Wst. = +1.80. **F.** Linkes Ufer (Neuszeged),

zwischen Brücke und Eisenbahnbrücke. Das sehr mannigfaltig zusammengesetzte Material hatte sich zwischen den Flössen und dem Ufer angehäuft und bestand aus folgenden Teilen: *Lemna minor, Spirodela polyrrhiza, Salvinia natans, Cuscuta*-Knäueln, Pappelblättern, Astbruchstücken, abgeriebenen, frischen und faulenden Stamm- und Stengelstücken, Früchten von *Trapa,* Kürbis- und Melonen-Samen, Pflaumen-, Kirschen- und Weichselkernen, *Bidens-* und *Xanthium*-Früchten, Buchen- und Ulmen-Samen, Schlacken- und Kohlenstücken, Korkpropfen, Käfern, hauptsächlich Staphyliniden, vielen kleinen Scarabaeiden *(Aphodius),* Carabiden (z. B. *Clivina),* Rüsselkäfern, alles sehr kleine Arten, lebend, Phryganeen-Gehäusen, Tausendfüßlern und Kotkugeln von *Ateuchus.* A. Z.: 35 (+7), S. Z.: 749 (+109). Vw.: 787 (—38).

20. 15. X. 1936. **T + M.** Wst. = +3.63. **N.** Linkes Ufer (Neuszeged), bei dem BERTALAN-Denkmal. Das Material wurde durch die Flut zum Schutzdamm gerollt und enthielt viele Früchte und Samen. A. Z.: 32 (+4). S. Z.: 433 (—207). Vw.: 720 (—287).

21. 18. X. 1936. **M.** Wst. = +2.98. **N.** Rechtes Ufer nahe der Mündung. Das Hochwasser hatte das Material, welches zum großen Teil aus Aststückchen bestand, zum Ufer gerollt, wo es dann unter Pappel-Gesträuch stecken blieb. A. Z.: 35 (+7). S. Z.: 483 (—157). Vw.: 787 (—304).

22. 18. X. 1936. **T + M.** Wst. = +3.24. **S.** Bei der Maros-Mündung, zwischen den Schutzsteinen der die beiden Flüsse trennenden Landzunge, unter Pappel- und Weiden-Gesträuch. Das sehr feine Holzmaterial dürfte schon seit längerer Zeit angeschwemmt gewesen sein. A. Z,: 20 (—8). S. Z.: 205 (—435). Vw.: 450 (—245).

23. 18. X. 1936. **T + M.** Wst. = +3.24. **F.** Rechtes, oberes Tisza-Ufer, zwischen Flössen beim Pfadfinderlager. Das Material bestand aus Zweigen, Ästchen, ferner aus kleinen Bruchstücken pflanzlichen Ursprunges und enthielt unter anderem viele Früchte und Samen verschiedener Pflanzen, wie *Rumex stenophyllus* (det. durch das Botanische Institut der Univ. in Szeged, Direktor Prof. GYŐRFFY), *Xanthium spinosum, Bidens tripartitus, Orlaya grandiflora* usw. A. Z.: 39 (+11). S. Z.: 1395 (+755). Vw.: 877 (+518).

24. 22. X. 1936. **T + M.** Wst. = +2.30. **N.** Rechtes Tisza-Ufer in der Oberstadt beim Salzmagazin. Das Material staute sich zwischen dem Steindamm und den ausgebundenen Schleppern im Wasser an und bestand aus Aststückchen, Früchten und verwesenden Blättern. A. Z.: 45 (+17). S. Z.: 1375 (+735). Vw.: 1002 (+373).

25. 25. XII. 1936. **T + M.** Wst. = +0.40. **N.** Das unterhalb des Wasserpfadfinderlagers ans Ufer geworfene Material bestand aus kleineren und größeren Zweigen und Ästchen, abgeriebenen Holzstückchen und enthielt unter anderem einzelne Samen (Kürbis) und Kerne (Pflaumen, Kirschen oder Weichsel). A. Z.: 36 (+8). S. Z.: 293 (—347). Vw.: 810 (—517).

26. 5. III. 1937. **T + M.** Wst. = +4.50. **N.** Unteres Tisza-Ufer hinter dem Bahnhof. Das aus Ast- und Holzstückchen, Kürbissamen und Pflaumenkernen bestehende Material wurde durch das Hochwasser an den Damm geworfen. A. Z.: 27 (—1). S. Z.: 786 (+146). Vw.: 607 (+179).

27. 11. III. 1937. **T + M.** Wst. = +5.37. **N.** Oberes Tisza-Ufer beim Turul-Bootshaus, zwischen dem LIPPAYschen Holzlager und dem Großen Ring. Das Material bestand aus Ästchen, kleineren Holzstückchen, Schlacke und wenigen Früchten, die durch das Hochwasser ans Ufer geschwemmt worden waren. A. Z.: 33 (+5). S. Z.: 594 (—46). Vw.: 742 (—148).

28. 18. III. 1937. **T.** Wst. = +5.91. In der Nähe der Maros-Mündung, rechtes Ufer bei der Fähre von Tápé. Das aus kleinen Aststückchen bestehende Material wurde durch das Hochwasser ans Ufer geschwemmt. Auffallend viele frische Schneckenschalen. A. Z.: 23 (—5). S. Z.: 165 (—475). Vw.: 517 (—352).

29. 24. III. 1937. **T + M.** Wst. = +6.50. **N.** Linkes Ufer (Neuszeged) oberhalb des BERTALAN-Denkmales. Das angeschwemmte Material bestand aus kleineren Holzstückchen und aus Früchten von *Bidens*. Ein Rucksack wurde mit diesem Material vollgefüllt: diese verhältnismäßig große Menge enthielt jedoch nur wenig Schneckenschalen, worunter sich aber viele frische befanden. A. Z.: 29 (+1). S. Z.: 748 (+108). Vw.: 652 (+96).

30. 26. III. 1937. **T.** Wst. = +7.12. **N.** Eisenbahnbrücke bei der Gemeinde Algyő, angestautes Material am rechten Ufer, viele kleine Zweigstückchen, Ästchen und Pflaumenkerne. A. Z.: 25 (—3). S. Z.: 589 (—51). Vw.: 562 (+27).

31. 12. IV. 1937. **T + M.** Wst. = +7.03. **F.** Rechtes Ufer unterhalb des Holzlagers LIPPAY. Das Material hatte sich zwischen dem Ufer und den angebundenen Flössen angestaut, bestand aus Ästchen, abgeriebenen Holzstückchen und enthielt auffälligerweise nur Schalen von größeren Schneckenarten. A. Z.: 10 (—18). S. Z.: 148 (—492). Vw.: 225 (—77).

32. 15. IV. 1937. **T + M.** Wst. = +6.05. **S.** Linkes Ufer beim Strandbad, in der Nähe der Brücke. Beim Abflauen des Hochwassers blieb das angeschwemmte Material in dünnen Streifen zurück und wurde zusammengekehrt. A. Z.: 21 (—7). S. Z.: 287 (—353). Vw.: 472 (—185).

33. 16. IV. 1937. **T + M.** Wst. = +5.85. **S.** Rechtes, oberes Tisza-Ufer beim Ende des Großen (sog. Römischen) Ringes. Der ungefähr 500 m lange Schneckenstreifen enthielt nur große Schalen, die ohne Wahl eingesammelt wurden. A. Z.: 4 (—24). S. Z.: 253 (—387). Vw. 90 (+163).

34. 19. IV. 1937. **M.** Wst. = +5.38. **S.** In der Nähe der Mündung, am Uferabschnitt, zwischen dem Wächterhaus Nr. I. und der Mündung. Das Material hatte sich am Ufer aus dem abflauenden Wasser in Streifen abgelagert. A. Z.: 27 (—1). S. Z.: 653 (+13). Vw.: 607 (+46).

35. 20. IV. 1937. **T + M.** Wst. = +5.32. **S.** Uferabschnitt unterhalb des BERTALAN-Denkmales, gegen die Brücke zu. Das Material wurde durch das Wasser ans Ufer geschwemmt und blieb dort in Streifen zurück. A. Z.: 22 (—6). S. Z.: 220 (—420). Ww.: 495 (—275).

36. 22. V. 1937. **T.** Wst. unbekannt. **S.** Barci-Wiese bei der Stadt Hódmezővásárhely, in der Nähe der Ortschaft Mindszent an der Tisza. Das Material lagerte sich Mitte April im sandigen Überschwemmungsgebiet in Streifen ab. Kleine, abgeriebene Holzstückchen, Äste und Blüten verschiedener

Bäume (viele Weidenkätzchen). Es wurde eine größere Menge des angeschwemmten Materials nach Schnecken durchgesucht, die jedoch nur in spärlicher Anzahl vorhanden waren. A. Z.: 13 (—15). S. Z.: 126 (—514). Vw.: 292 (—166).

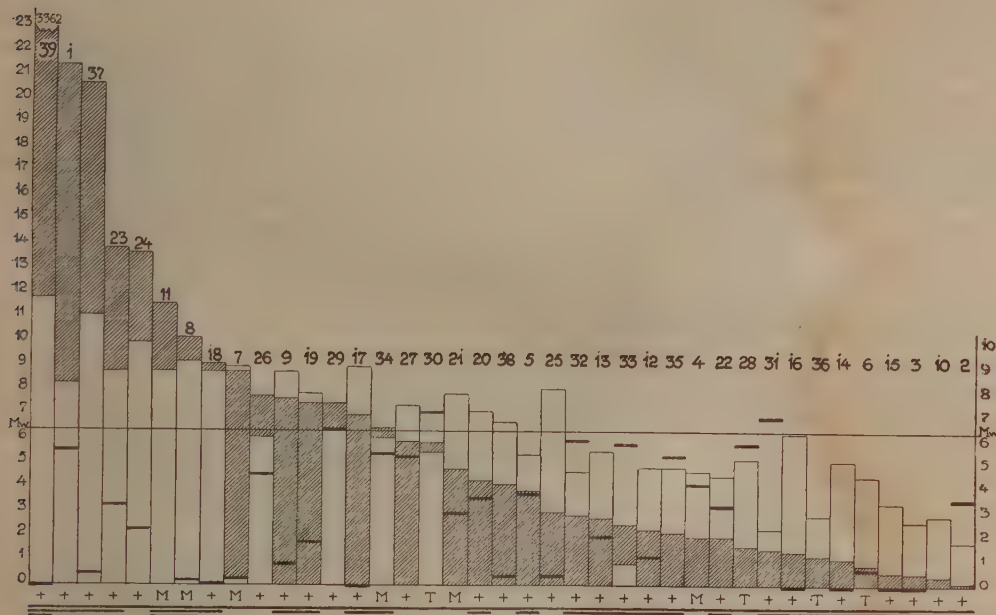


Abb. 7. Darstellung der Ergebnisse der einzelnen Proben nach der Schalenanzahl geordnet. Oben sind die Nummern der Proben (siehe Seite 15 ff.) eingetragen, unten der Fluß, aus welchem die Proben entnommen wurden. T = Tisza, M = Maros, + = Tisza unterhalb der Maros-Mündung bei Szeged. Ganz unten: eine einfache Linie bedeutet schwimmendes Material, eine doppelte an Flössen angestautes, schaumiges Material und eine dreifache am flachen Ufer abgelagertes (sedimentiertes) Material. Die Kolumnenhöhe zeigt die Anzahl der Schalen an, eine Einteilung entspricht 100 Schalen. Die Linie zwischen Einteilung 6 und 7 bedeutet den Mittelwert der Schalenanzahl sämtlicher Proben. Die dicken Linien in bezw. unter und über den einzelnen Kolumnen geben den Wasserstand an, eine Einteilung entspricht 1 m. Der schraffierte Teil der Kolumnen entspricht der tatsächlichen Schalenanzahl, der weiß gelassene gibt den Vergleichswert an. Ist ger Vergleichswert niedriger, als die tatsächliche Schalenanzahl, so ist der obere Teil der Kolumne schraffiert, ist er höher, dann der untere Teil der Kolumne. (Siehe hierzu Kap. 2 und 3., Seite 9 und Seite 15).

37. 12. VI. 1937. **T + M.** Wst. = +0.69. **F.** Linkes Ufer (Neuszeged), angestautes Material zwischen den Hölzern der unterhalb des Sägewerkes Biedl angebundenen Flösse. Äste, Holzstückchen, Früchte, viele Pflaumenkerne und viele kleine Insekten. Zur Durchsuchung nach Schneckenschalen wurde ein Rucksack mit Material vollgefüllt und heimgetragen. A. Z.: 49 (+21). S. Z.: 2080 (+1440). Vw.: 1102 (+978).

38. 15. VI. 1937. **T + M.** Wst. = +0.36. **N.** Rechtes oberes Ufer beim Salzmagazin. Angestautes, schaumiges, sehr feinkörniges Material zwischen

den angebundenen Schleppern und dem Ufer. Es bestand aus kleinen Ästchen, Weidenkätzchen, Blüten verschiedener Bäume, Blütenstaub und anderen zerfallenen Blütenteilen und enthielt nur wenig Früchte, aber viele kleine Insekten und verhältnismäßig viele, frische Schneckenschalen. A. Z.: 30 (+2). S. Z.: 424 (—36). Vw.: 675 (—251).

39. 29. VII. und 4. VIII. 1937. **T + M.** Wst. = —0.26, —0.24. S. Linkes Ufer (Neuszeged) gegenüber der Hexen-Insel. Das angeschwemmte Material blieb am Ufer in schmalen Streifen zurück (einige Meter vom Wasserrand entfernt). Kleine Ästchen, Ruten, Früchte und viele Pflaumenkerne. Die Schneckenschalen waren zum Teil mit Sand überschichtet, weshalb dann die durch Zusammenkehren gewonnenen Proben viel Sand enthielten. Ein Rucksack bis zum ¾ Teil aus diesem Material wurde durchgesucht. Kleine Arten, da die größeren Schalen *(Vivipara hungarica, Planorbis corneus)* wahrscheinlich schon von Kindern aufgelesen worden waren. A. Z.: 53 (+25). S. Z.: 3362 (+2722). Vw.: 1192 (+2170).

4. Systematische Übersicht.

Bemerkungen über die gefundenen Arten.

Abkürzungen. Vork. = Anzahl der Vorkommnisse im Gesamtmaterial. Ex. = Anzahl sämtlicher Exemplare.

Bei der Berechnung der perzentuellen Werte wurde die gesamte Schalenanzahl (24,568) auf 25,000 gerundet.

Lamellibranchiata.

Dreissensia polymorpha Pall. Vork.: 2, Ex.: 2 (0.008%). Rezente Schalen. Diese Art kommt in der Tisza lebend vor.

Sphaerium rivicola Lam. Vork.: 5, Ex.: 22 (0.088%). Rezente Schalenhälften.

Musculium lacustre Müll. Vork.: 2, Ex.: 3 (0.012%). Vollständige, rezente Schalen.

Pisidium casertanum Poli. Vork.: 1, Ex.: 1 (0.004%). Wahrscheinlich fossil.

Pisidium amnicum Müll. Vork.: 1, Ex.: 1 (0.004%). Rezent.

Unio crassus Retzius. Vork.: 1, Ex.: 1 (0.004%). Halbe Schale. Rezent.

Gastropoda Prosobranchia

Theodoxus transversalis C. Pfr. Vork.: 1, Ex.: 3 (0.012%). Rezent. Czógler fand diese Art am rechten, oberen Tisza-Ufer bereits am 7. X. 1917. (Steindamm beim Salzmagazin) zusammen mit *Segmentina nitida* und *Lithoglyphus naticoides.* Lebende Tiere fanden sich nicht vor, einzelne Schalen waren jedoch noch ziemlich frisch.

Vivipara hungarica Hazay. Vork.: 14, Ex.: 231 (0.924%). Junge und ausgewachsene, frische und abgeriebene Schalen. In der Probe Nr. 37. kamen auch Embryonalschalen vor.

Vivipara fasciata MÜLL. (*contecta* MILLET). Vork.: 13, Ex.: 50 (0.200%). Rezent. Junge und ausgewachsene, abgeriebene und auch frische Schalen. Lebt in der Tisza und kommt mit der vorigen Art zusammen überall vor, ist aber seltener. In der Probe Nr. 31. 4 Schalendeckel. In der Probe Nr. 33. kamen kleinere und größere Exemplare vor, die in ihrer Form zur *V. hungarica* neigen: dünne, 39 mm hohe und 31 mm breite Schalen mit 5—5½ Windungen.

Valvata cristata MÜLL. Vork.: 4, Ex.: 5 (0.040%). Fossil.

Valvata pulchella STUD. Vork.: 16, Ex.: 85 (0.340%). Fossil.

Valvata piscinalis MÜLL. Vork.: 22, Ex.: 216 (0.864%). Größtenteils fossil. Das Material eignet sich infolge der vielen, kleinen Schalen nicht zur Abtrennung der einzelnen Formen.

Valvata naticina MENKE. Vork.: 3, Ex.: 3 (0.012%). Wahrscheinlich fossil.

Lithoglyphus naticoides L. PFR. Vork.: 13, Ex.: 33 (0.132%). Rezent. Auch frische Schalen mit Deckel und mit eingetrockneten Eiern auf der Schalenoberfläche. Lebend kommt die Art an folgenden Stellen vor: Maros-Mündung, oberes Tisza-Ufer, beim Salzmagazin, Hódmezővásárhely—Kotacpart, unteres Tisza-Ufer bei der Hexen-Insel. — *apertus* KÜSTER: abgeriebene alte Schale, Maros-Mündung, 26. V. 1917., CZÓGLER.

Bithynia tentaculata L. Vork.: 25, Ex.: 119 (0.476%). Rezent. Ausgewachsene und junge Exemplare, letztere mit Schalen-Deckel. Lebend in der Tisza, selten, CZÓGLER fand sie bei der Hexen-Insel (1922, 1923).

Bithynia Leachi SHEPP. Vork.: 21, Ex.: 86 (0.344%). Fossil und rezent, auch ziemlich frische Schalen mit Deckel. — *Troscheli* PAASCH: einige Exemplare, fossil und rezent.

Gastropoda Pulmonata.

Basommatophora.

Carychium minimum MÜLL. Vork.: 19, Ex.: 224 (0.896%). Rezent.

Aplexa hypnorum L. Vork.: 2, Ex.: 2 (0.008%). Vielleicht fossil.

Physa fontinalis L. Vork.: 2, Ex.: 8 (0.032%). Rezent. Einige lebende *Physa acuta* DRAP. in der Probe Nr. 10. (Det.: H. WAGNER.)

Limnaea truncatula MÜLL. Vork.: 24, Ex.: 133 (0.532%). Fossil und rezent. Auch *longispirata* CLESS. und *ventricosa* MOQU.-TAND.

Limnaea palustris MÜLL. Vork.: 18, Ex.: (0.216%). Fossil und rezent. Var. *typica, corvus* GMEL., *fusca* C. PFR., letztere mit gewölbten und flacheren Windungen, die ersten Umgänge langsam zunehmend. Kümmerformen aus Löß, ferner *diluviana* ANDR.

Limnaea ovata DRAP. Vork.: 3, Ex.: 8 (0.032%). Rezent. In der Probe Nr. 14 lebende Exemplare.

Limnaea peregra MÜLL. Vork.: 2, Ex.: 2. (0.008%). Rezent?

Limnaea stagnalis L. Vork.: 13, Ex.: 33 (0.132%). Frische und abgeriebene, rezente Schalen. In mehreren Proben nur aus 1—2 Windungen bestehende, junge Schalen.

Planorbis corneus L. Vork.: 33, Ex.: 372 (1.488%). Rezent. Junge und erwachsene, letztere häufiger. Häufig ist *elophilus* BGT. und in den Proben Nr. 14., 25. und 31. *pinguis* WESTERL.

Tropidiscus planorbis L. Vork.: 33, Ex.: 656 (2.624%). Fossil und rezent, hauptsächlich nicht ausgewachsene Exemplare.

Spiralina vortex L. Vork.: 10, Ex.: 29 (0.116%). Meist fossil, aber auch einige frische, rezente Schalen.

Anisus spirorbis L. Vork.: 35, Ex.: 2124 (8.496%). Rezent, frische und abgeriebene Schalen.

Anisus leucostoma MILLET. Vork.: 30, Ex.: 976 (3.904%). Überwiegend fossil, rezente Schalen nur vereinzelt.

Anisus septemgyratus ROSSM. Vork.: 22, Ex.: 115 (0.460%). Überwiegend fossil, rezente Schalen vereinzelt.

Gyraulus albus MÜLL. Vork.: 26, Ex.: 567 (2.268%). Überwiegend rezent, es finden sich aber auch einzelne Schalen mit ausgesprochen fossilem Charakter. Die Mehrzahl der Exemplare ist jung, weshalb die Trennung in einzelne Formen nicht einwandfrei durchführbar war. Im Überschwemmungsgebiet an der Hexen-Insel kamen auch lebende Exemplare vor (V. 1923, CZÓGLER).

Gyraulus laevis ALDER. Vork.: 5, Ex.: 14 (0.056%). Fossil?

Bathyomphalus contortus L. Vork.: 27, Ex.: 455 (1.820%). Meist fossil, rezente Schalen in geringer Anzahl.

Armiger crista L. Vork.: 2, Ex.: 3 (0.012%). Rezent.

Segmentina nitida MÜLL. Vork.: 17, Ex.: 72 (0.288%). Fossil und rezent.

Ancylus lacustris L. Vork.: 1, Ex.: 2 (0.008%). Frische Schalen in Probe Nr. 16.

Stylommatophora.

Succinea putris L. Vork.: 1, Ex.: 9 (0.036%). Ausgewachsene, fossile Exemplare in Probe Nr. 23.

Succinea hungarica HAZAY. Vork.: 2, Ex.: 2 (0.008%). Frische, rezente Schalen aus den Proben 10. und 14. — 7 junge Tiere gehören wahrscheinlich ebenfalls hierher.

Succinea elegans RISSO. Vork.: 1, Ex.: 2 (0.008%). Lebende Tiere in der Probe Nr. 38.

Succinea Pfeifferi ROSSM. Vork.: 2, Ex.: 3 (0.012%). Fossil.

Succinea oblonga DRAP. Vork.: 23, Ex.: 83 (0.332%). Fossil und rezent. 2 Ex. *Schuhmacheri* ANDR. und 6 Ex. *elongata* SANDBG., fossil.

Cochlicopa lubrica MÜLL. Vork.: 24, Ex.: 1219 (&. 876%). Fossil und rezent. Die Schalen sind meist typisch, Varietäten waren nicht mit Sicherheit feststellbar. Ganz frische, glänzende Schalen sind selten, aber auch solche mit ausgesprochen fossilem Charakter nicht häufig. Im übrigen sind auch die fossilen Schalen meist etwas glänzend.

Columella edentula DRAP. Vork.: 2, Ex.: 2 (0.008%). Vermutlich aus Löß. Eines der Exemplare besteht aus 8½ Windungen, ist 4 mm lang und 1.8 mm breit, daher etwas fraglich.

Truncatellina cylindrica FÉR. Vork.: 7, Ex.: 18 (0.072%). Rezent.

Vertigo antivertigo DRAP. Vork.: 10, Ex.: 41 (0.164%). Rezent, einzelne Exemplare ganz frisch.

Vertigo pygmaea DRAP. Vork.: 26, Ex.: 438 (1.172%). Rezent.

Vertigo pusilla MÜLL. Vork.: 3, Ex.: 7 (0.028%). Rezent.

Vertigo angustior JEFFR. Vork.: 6, Ex.: 9 (0.036%). Rezent.

Pupilla muscorum MÜLL. Vork.: 36, Ex.: 3352 (13.408%). Fossil und rezent, einzelne Schalen ganz frisch. — *elongata* CLESS. ziemlich häufig.

Pupilla bigranata ROSSM. Vork.: 5, Ex.: 18 (0.072%). Rezent.

Agardhia Bielzi ROSSM. Vork.: 3, Ex.: 16 (0.064%). Rezent, einzelne Schalen ganz *frisch*, mit gut erhaltenem Periostrakum. Probe Nr. 18. 19. und 23. (Abb. 8.).

Agardhia Parreyssi L. PFR. Vork.: 9, Ex.: 80 (0.320%). Rezente, gut erhaltene Schalen. In Probe Nr. 39. ein schmäleres Ex. mit flacheren Windungen und feineren Rippchen: var. *caesia* WESTERL. In unserem Material erreicht *A. Parreyssi* eine Länge von 4 mm, während *A. Bielzi* länger, u. zw. meist gegen 5 mm lang ist. (Nach der Angabe CLESSIN's soll *A. Parreyssi* 5 ⅔, *A. Bielzi* dagegen 5—5½ mm lang sein). Es fand sich im Material ein Ex. mit gröberen und entfernter stehenden Rippchen, das aber bezüglich Form und Windungszahl *A. Parreyssi* nahe stehen dürfte. Hauptsächlich in Probe Nr. 18. und 19. (Abb. 9.).



Abb. 8. *Agardhia Bielzi* ROSSM. aus dem Auswurfe des Tisza-Flusses bei Szeged. 6x. Aufnahme: B. PÁRDUCZ.

Orcula Jetschini KIM. Vork.: 1, Ex.: 3 (0.012%). Rezent. Im Auswurfe der Tisza kommt auch *O. dolium* vor (15. IV. 1915, CZÓGLER).

Orcula doliolum BRUG. Vork.: 5, Ex.: 9 (0.036%). Rezent.



Abb. 9. *Agardhia Parreyssi* ROSSM. aus dem Auswurfe des Tisza-Flusses bei Szeged. 6x. Aufnahme; B. PÁRDUCZ.

Abida frumentum DRAP.

Vork.: 30, Ex.: 393 (1.572%). Rezent und vielleicht auch fossil. Die Art variiert bezüglich der Gehäuselänge ziemlich stark (5.7—7.0 mm), die Breite scheint jedoch beständig zu sein. Es kommen gedrungene, zylindrische *(curta* Küster) und daneben auch längliche, mehr turmförmige Schalen vor.

Vallonia costata Müll. und *V. pulchella* Müll. Vork.: 37, Ex.: 6691 (26.764%). Überwiegend rezent, aber auch Schalen mit ausgesprochen fossilem Charakter. Meist ausgewachsen, die Anzahl der jungen Exemplare ist gering. In einzelnen Proben konnte nur *V. pulchella* festgestellt werden, u. zw. in frischen Exemplaren ohne Tier. Sonst ist die Anzahl von *costata* größer, das Verhältnis ist ungefähr 3 : 1. (Abb. 10.).



Abb. 10. *Vallonia costata* Müll. und *V. pulchella* Müll. Im Auswurfe der Tisza bei Szeged. 4x. Aufnahme: M. Rotarides.

Vallonia tenuilabris A. Br. Vork.: 5, Ex.: 9 (0.036%). Fossil, offenbar aus dem Löß der Ufergebiete.

Chondrula tridens Müll. Vork.: 33, Ex.: 526 (2.104%). Rezent und in geringerer Anzahl auch fossil. Variiert sowohl in der Größe, als auch in der Form ziemlich beträchtlich (gedrungene und schlankere Formen); bei derselben Schalenlänge ist die Breite sehr schwankend. Die Stammform und die Varietät *eximia* Rossm., die in den Proben ebenfalls ziemlich häufig auftrat, sind miteinander durch Übergänge verbunden. Extreme: 7 mm hoch; 3.5 mm breit, 8.5 mm hoch; 3.2 mm breit. Die kleineren Exemplare sind verhältnismäßig breit, wie bei *Abida frumentum* (geringere Windungszahl). Typisch: 15 mm hoch: 4.5 mm breit (schlank), var. *eximia:* 15 : 6.2 (Größenextrem). Im Löß kommen schlanke Exemplare vor; *elongata* Cless. *(Horusitzkyi* Kormos), 14.5 : 4.5, solche gab es in den Proben 7 Stücke. Unter den typischen sind ganz frische Exemplare mit unverletztem Periostrakum nicht selten.

Mastus reversalis alpestris Bielz. Vork.: 2, Ex.: 2 (0.008). Fossil, aus Löß.

Ruthenica filograna Rossm. Vork.: 9, Ex.: 35 (0.132%). Rezente, meist abgewetzte, aber vollständige Exemplare. Hauptsächlich aus Probe Nr. 18. u. 19.

Clausilia dubia Drap. Vork.: 5, Ex.: 25 (0.100%). Ungefähr die Hälfte

fossil. Sowohl diese, als auch der überwiegende Teil der rezenten Exemplare gehören zur var. *transsylvanica* A. SCHM. Die Größe der rezenten Exemplare variiert bedeutend, (Höhe 9—15 mm) und es finden sich auch Exemplare mit weitläufigen Rippen.

Clausilia pumila C. PFR. Vork.: 2, Ex.: 137 (0.548%). Rezent. Bereits vor Beginn der regelmäßig ausgeführten Aufsammlungen fand CZÓGLER diese Art im Überschwemmungsgebiet der Maros (18. V. 1937.) und ROTARIDES fand sie ebenfalls im Auswurfsmaterial (1931). Da *Cl. pumila* im Erlengebüsch und in nahe am Ufer liegenden, feuchten Wäldern oft vorkommt, kann sie sehr leicht bei Hochwasser von Flüssen mitgeschleppt werden. Dadurch ist es erklärlich, daß diese Art, wenn auch nicht sehr oft, so doch meist in großer Anzahl im Auswurf angetroffen wird. Meist var. *succosa* A. SCHM., einige Exemplare gehören aber zu var. *major* A. SCHM., die etwas höher (15 mm), schlanker und zwischen den Rippen deutlicher quergestreift ist.

Iphigena latestriata A. SCHM. Vork.: 5, Ex.: 59 (0.236%). Rezent. Hauptsächlich in Probe Nr. 18, 23. u. 37. Früher wurde im Auswurf bei der Marosmündung auch *I. plicatula* DRAP. gefunden (16. V. 1917, CZÓGLER).

Laciniaria biplicata MONT. Vork.: 10, Ex.: 36 (0.144%). Rezent und ? fossil. Alles schlecht erhalten. Viele 18—19 mm hohe Exemplare: var. *grandis* ROSSM. Unter den unvollständigen Schalen vielleicht auch *Pseudalinda fallax* ROSSM.

Laciniaria plicata DRAP. Vork.: 9, Ex.: 119 (0.476%). Rezent. Fast 40 Ex. gehören zur Varietät *implicata* BIELZ (die Falten in der Mündung fehlen, oder sind nur schwach angedeutet). Es gibt Exemplare mit entfernter stehenden Rippen: var. *transsylvanica* KIM. und 1 Ex. var. *minor* A. SCHM.: 10 mm hoch, mit sehr entfernt stehenden Rippen, erinnert an *Clausilia pumila*, die Mündung ist jedoch innen ringsum gefältet.

Pseudalinda montana PFR. (*viridana* ROSSM)? Vork.: 1, Ex.: 3 (0.012%). Schlecht erhaltene, unvollständige Exemplare.

Vestia procera E. A. BIELZ. Vork.: 1, Ex.: 1 (0.004%). Rezente, 19 mm hohe, frische Schale aus Probe Nr. 1. Kommt in den Nordostkarpaten, im nördlichen Teile Siebenbürgens, im Stromgebiet der Oberen Tisza vor und ist selten.

Vestia turgida ROSSM. var. Vork.: 1, Ex.: 1 (0.004%). Fossil. In der Probe Nr. 30, Tisza bei Algyő. Diese Form wurde von ROTARIDES aus dem Löß bei Szeged angegeben (1931).

Cochlodina laminata MONT. Vork.: 9, Ex.: 57 (0.228%). Fossil und rezent, unter den letzteren gibt es auch ziemlich frische, aber auch stark abgewetzte Exemplare.

Cochlodina transsylvanica E. A. BIELZ. Vork.: 1, Ex.: 1 (0.004%). In Probe Nr. 19, ziemlich frisch. Da sie hauptsächlich im südwestlichen Teile Siebenbürgens vorkommt, kann sie leicht durch die Maros mitgeschleppt werden.

Cochlodina orthostoma MENKE var. *filiformis* E. A. BIELZ. Vork. 4, Ex.: 4 (0.016%). Rezent, ziemlich frische Schalen.

Alopia Bielzi L. Pfr. Vork.: 1, Ex.: 1 (0.004%). Rezent, aber ziemlich abgewetzt. Kam erst nach der Vereinigung der *Cochlodina*-Schalen verschiedener Proben, bei wiederholtem Durchsuchen zum Vorschein, stammt aber wahrscheinlich aus Probe Nr. 1.

Caecilioides acicula L. Vork.: 9, Ex.: 16 (0.064%). Rezent.

Discus ruderatus Stud. Vork.: 4, Ex.: 4 (0.016%). Fossil, wahrscheinlich aus Löß.

Vitrea crystallina Müll. Vork.: 29, Ex.: 863 (3.452%). Fossil und rezent, meist ausgewachsene Exemplare.

Vitrea diaphana Stud. Vork.: 3, Ex.: 4 (0.016%). Rezent.

Vitrea transsylvanica Cless. Vork.: 3, Ex.: 4 (0.016%). Rezent.

Vitrea opinata Cless. Vork.: 3, Ex.: 9 (0.036%). Clessin (1887, p. 89.) beschrieb diese Art aus dem Auswurfe der Donau: „*V. opinata* Ulicny man." „Budapest (?) im Auswurfe der Donau." Von Ulicny wurde jedoch diese (?) Art unter dem Namen *inopinata* veröffentlicht. Hans Wagner gibt eine große *Vitrea* aus dem Löß bei Budapest an, die er *V. inopinata* nennt. *V. opinata*, bezw. *inopinata* könnte höchstens mit *V. hydatina* verwechselt werden. Es scheint hier eine Nomenklaturfrage zu stecken, die noch einer näheren Untersuchung bedarf.

Die angeführten Vitreen siehe in Abb. 11.

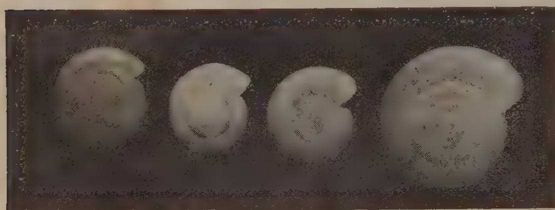


Abb. 11. *Vitrea diaphana* Stud., *V. crystallina* Müll., *V. transsylvanica* Cless. *V. opinata* Cless. Im Auswurfe der Tisza bei Szeged. 4x. Aufnahme: M. Rotarides.

Oxychilus cellarium Müll. Vork.: 3, Ex.: 3 (0.012%). Rezent, ziemlich frische, junge Schalen.

Zonitoides nitidus Müll. Vork.: 34, Ex.: 1157 (4.628%). Fossil und rezent. Es gab auch ganz frische Schalen und lebende Tiere. Die Art kommt an manchen Stellen auch im Überschwemmungsgebiet bei Szeged lebend vor.

Zonitoides hammonis Ström. Vork.: 4. Ex.: 6 (0.024%). Fossil, wahrscheinlich aus Löß.

Euconulus trochiformis Mont. Vork.: 20, Ex.: 46 (0.184%). Fossil und rezent, kommt auch in Proben mit geringer Arten- und Schalenanzahl vor. Dieser Umstand dürfte dadurch erklärt werden, daß *E. trochiformis* im Überschwemmungsgebiet auch rezent vorkommt. Auffallenderweise zeigt sie bei öfterem Vorkommen in den Proben nur eine geringe Schalenanzahl.

Eulota fruticum Müll. Vork.: 7. Ex.: 18 (0.072%). Die Exemplare zeigen fossilen Charakter; offenbar gelangen jedoch auch rezente Schalen durch Flußtransport bis Szeged und sogar lebende Tiere mit Flössen. Einen Beweis hierfür lieferte ein aus vielen Schalen bestehender Fund im Deszker Wald. Die durch den Fluß oder von Flössen verschleppte Art lebte an dieser Stelle und später erlosch die Population.

Helicella obvia HARTM. Vork.: 18, Ex.: 120 (0.480%). Rezent. Häufig sind die aus wenigen Windungen bestehenden, jungen Schalen.

Helicella striata MÜLL. Vork.: 8, Ex.: 9 (0.036). Fossil und rezent. Ein frisches Ex. gehört zur Varietät *Nilssoniana* BECK, sonst gehören die Schalen zur Form *costulata* C. PFR. CZÓGLER fand früher eine Schale, die nach der Bestimmung von SOÓS zur Art *H. cereoflava* M. BIELZ gehören dürfte.

Theba carthusiana MÜLL. Vork.: 16, Ex.: 50 (0.200%). Ziemlich frische, meist erwachsene Exemplare.

Monacha vicina ROSSM. Vork.: 11, Ex.: 27 (0.108%). Rezent, meist ziemlich frische Schalen.

Monacha incarnata MÜLL. Vork.: 4, Ex.: 7 (0.028%). Rezente, ziemlich frische Schalen.

Monacha rubiginosa A. SCHM. Vork.: 33, Ex.: 1789 (7.156%). Frische behaarte, aber auch abgewetzte junge und erwachsene, rezente Exemplare. Die Art lebt bei Szeged im Überschwemmungsgebiet und wurde auch in einzelnen Proben lebend beobachtet. Es ergibt sich die Frage, wie es einzelne Exemplare vermuten lassen, daß im Material eventuell auch die testaceologisch sehr ähnliche *Fruticicola sericea* vorkam. Anatomische Untersuchungen konnten leider mangels lebender Tiere nicht durchgeführt werden. Gegen die Annahme des Vorkommens dürften aber unsere bisherigen Kenntnisse über die Verbreitung von *F. sericea* sprechen.

Perforatella bidens CHEMN. Vork.: 14, Ex.: 57 (0.228%). Fossil und rezent, auch ziemlich frische Exemplare. Die große *P. dibothryon* kam in den Proben nicht vor, dagegen konnten sehr kleine, 6—7 mm breite Exemplare gesammelt werden, die zur Form *minor* WESTERL. gehören.

Fruticicola hispida L. Vork.: 30, Ex.: 206 (0.824%). Häufiges Vorkommen, geringe Dichtigkeit. Fossil, alle Exemplare dürften aus dem Löß der Ufergebiete herrühren. Meist bestehen sie aus nur wenigen Windungen und sind sehr brüchig. In geringer Anzahl wurden *nebulata* MENKE, *conica* JEFFR. und *terrena* CLESS konstatiert. Eine frühere Probe aus dem Jahre 1917 (CZÓGLER) wurde auch von SOÓS untersucht, der in ihr ebenfalls die Form *conica* JEFFR., aber auch die nächstfolgende Art fand.

Fruticicola striolata C. PFR. Vork.: 4, Ex.: 5 (0.020%). Fossil, wahrscheinlich aus Löß.

Euomphalia strigella DRAP. Vork.: 3, Ex.: 6 (0.024%). Rezent, 12—15.5 mm breite, ziemlich frische Exemplare. Diese Art wurde bereits im Jahre 1917 im Überschwemmungsgebiet gefunden (CZÓGLER). Es fanden sich damals an nassen Zweigen im Gesträuch des Ufergebietes in Neuszeged sogar zwei lebende Exemplare.

Arianta arbustorum L. Vork.: 1, Ex.: 3 (0.012%). Fossil, stammt wahrscheinlich aus dem Löß der Ufergebiete. CZÓGLER fand im April 1917. am Rande des Makkoserdő (Eichenwald) eine Schale.

Drobacia banatica ROSSM. Vork.: 5, Ex.: 8 (0.032%). Rezente, junge und erwachsene Exemplare. Frische Schalen dieser Art wurden bereits früher oft von den Verfassern am flachen Ufer der Tisza bei Neuszeged gefunden, wo-

hin sie das Wasser auswarf. Der nächstliegende Ort, wo *D. banatica* lebend festgestellt wurde, ist Arad an der Maros.

Cepaea vindobonensis C. PFR. Vork.: 16, Ex.: 53 (0.212%). Rezente, junge und erwachsene Exemplare.

Helix pomatia L. Vork.: 4, Ex.: 4 (0.016%). Rezent. Aus 1—2 Windungen bestehende, junge Schalen oder Gehäusespitzen.

5. Einteilung und Charakterisierung der angeschwemmten Molluskenfauna.

Die Proben. Zwischen Molluskenmaterial einerseits und Sammelzeit, Sammelort, sowie Anhäufungsart andererseits lassen sich keine bemerkenswerten Zusammenhänge feststellen. Die Reichlichkeit, bzw. Spärlichkeit der Ausbeute kann kaum mit diesen Faktoren in Zusammenhang gebracht werden. Es soll allerdings bemerkt werden, daß man aus der Maros nur selten und schwer Material gewinnen kann, doch ist die Ausbeute auch hier schwankend. Einzig und allein zwischen Sammelergebnis und Wasserstand läßt sich einigermaßen eine Wechselbeziehung konstatieren, da das Molluskenmaterial bei niedrigem Wasserstand meist reicher ist, bei höherem aber in der Regel ärmlich oder nur mittelmäßig erscheint. (Siehe Abb. 7. Seite 19.) Die Ursache dieses Zusammenhanges ist wohl darin zu suchen, daß man bei höherem Wasserstand nur schwer Material sammeln kann; es darf aber ebenfalls nicht unbeachtet bleiben, daß sich die Arbeit des Hochwassers erst nach dem Abflauen zeigt. Das schwimmende Material weist meistens ein mittelmäßiges Ergebnis auf, bei sedimentiertem und an Flössen zur Anhäufung gelangtem Material ist aber die Mollusken-Ausbeute wiederum sehr schwankend.

Bemerkenswert sind noch die Abweichungen der Zahlenangaben einzelner Mollusken-Ausbeuten. Proben mit größerer Schalenanzahl weisen eine verhältnismäßig geringe Anzahl von Arten auf, was ohne weiteres verständlich ist, wenn man bedenkt, daß auch die Anzahl der Arten im Wassergebiet der Flüsse beschränkt ist, während die Exemplarzahl unter Umständen auch in dem in Frage kommenden Gebiet sehr hoch sein kann. Es zeigen sich aber auch unter den Proben mit mäßigem Ergebnis einzelne Fälle, in welchen die Artenzahl im Vergleich zur Exemplarzahl niedrig ist (Probe Nr. 26, 29, 30, 33, 34). In den Proben mit geringer Exemplarzahl ist dann die Artenzahl im Allgemeinen verhältnismäßig groß. Als relativ sehr artenreich dürfen wir die Proben 16 und 25 bezeichnen. Die größte Anzahl von Arten (53) wies Probe Nr. 39 auf.

Muscheln, Wasserschnecken und Landschnecken. Muscheln waren in den Proben nur hie und da zu finden. Als untergetauchte Objekte werden sie vom Wasser schwerer weiterbefördert und gehen wenigstens dem Auge verloren. Die meisten Schneckenschalen schwimmen infolge Lufteinschlusses in den inneren Windungen an der Oberfläche des Wassers. Kleine Schalen heften sich außerdem an Holzstückchen an und finden sich mitunter sehr reichlich zwischen feinen Holztrümmern, welche viele Luftbläschen enthalten. Solche gemischte Klumpen kommen oft an Stellen vor, an denen das Material zur Stockung kommt und vom Wasser nicht weiterbefördert werden kann (z. B. zwischen den Stämmen der Flösse). Rezente Schalen von

Wasserschnecken sind seltener als solche von Landschnecken. Die ersteren können nämlich den Gefahren des Hochwassers leichter entkommen und sterben vielleicht auch außerhalb des unmittelbaren Flußbereiches ab. Erwähnenswert ist, daß einzelne Proben überwiegend fossiles Material enthalten, so vor allem Schalen von Wasserschnecken, die in den Tümpellössen der Ufergebiete vorherrschen. (Z. B. die Proben 13 und 17, die am rechten, oberen Tisza-Ufer eingesammelt worden waren.)

Große und kleine Schnecken. Unter unseren Schnecken sind die kleinen Arten vorherrschend. Noch auffallender zeigt sich dies im angeschwemmten Material, in welchem die großen Arten relativ spärlich vorhanden sind, da sie im Wasser leichter auf den Grund sinken. Zwischen verschiedenen Gegenständen gestocktes Material enthält meist nur wenige, große Schalen; hingegen finden sich solche nicht selten nach Abflauen des Hochwassers am flachen Ufer in größerer Anzahl und bilden dort mit anderen Auswurf-Objekten mehr oder minder lange Scheckenstreifen (Neuszeged, zwischen BERTALAN-Denkmal und Brücke, ferner Szeged, Römischer Ring, siehe Abb. 5. und 13.). Die Proben Nr. 31 und 33 enthielten nur große Arten, es gab aber Fälle, in denen die Schneckenstreifen ausnahmslos aus kleinen, bis sehr kleinen Arten bestanden. Die vom Wasser ans Ufer gerollten Schalen sind nicht selten von Sand überschichtet. Daß die großen Arten weniger transportfähig sind, dürfte auch durch die Tatsache bestätigt werden, daß sie in den Proben nicht selten in nur aus wenigen Windungen bestehenden jungen Schalen vorkommen. Beispiele dafür bieten besonders *Limnaea stagnalis* und *Helix pomatia.*

Erhaltungszustand. Fossile und rezente Arten. Das Material ist zum Teil sicher fossil undzwar dürfte es hauptsächlich aus dem Löß der Ufergebiete der Maros stammen. Die Ufergebiete der Tisza kommen in dieser Hinsicht weniger in Frage. Diese Feststellung wird durch unsere Kenntnisse über die Lößfauna der Ungarischen Tiefebene, insbesondere aber über die des Maros-Tales begründet. Die Einzelfaunen des Lösses der Ufergebiete von Arad bis Szeged stimmen ziemlich überein und im angeschwemmten Material ist die Lößfauna dieses Gebietes beinahe vollständig vertreten.

Fossile und rezente Schalen ließen sich meist sicher auseinanderhalten. (Siehe Abb. 12.)

Die ersteren ziegen nämlich oft gelbliche Farbe, während einzelne Arten wie *Chondrula tridens, Vitrea crystallina* usw. aber meist grau getönt sind Auch zeigen sich an der Oberfläche der fossilen Schalen oft porenartige, kleine Vertiefungen. Abgeriebene, rezente Schalen sind nicht selten, doch verraten meist, abgesehen von der Farbe und der Oberflächenstruktur kleine, erhalten gebliebene Periostrakum-Teilchen ihren rezenten Charakter. Fast alle Schalen waren bestimmbar und auch die nichtausgewachsenen boten keine größeren Schwierigkeiten. Nur einige Fragmente, insbesondere von Arten, bei welchen die bezeichnenden Merkmale in der Mündung liegen (z. B. Clausiliiden) konnten nicht bestimmt werden und blieben daher unberücksichtigt. Die Proben Nr. 28, 29 und 38 enthielten verhältnismäßig viele frische Schalen.

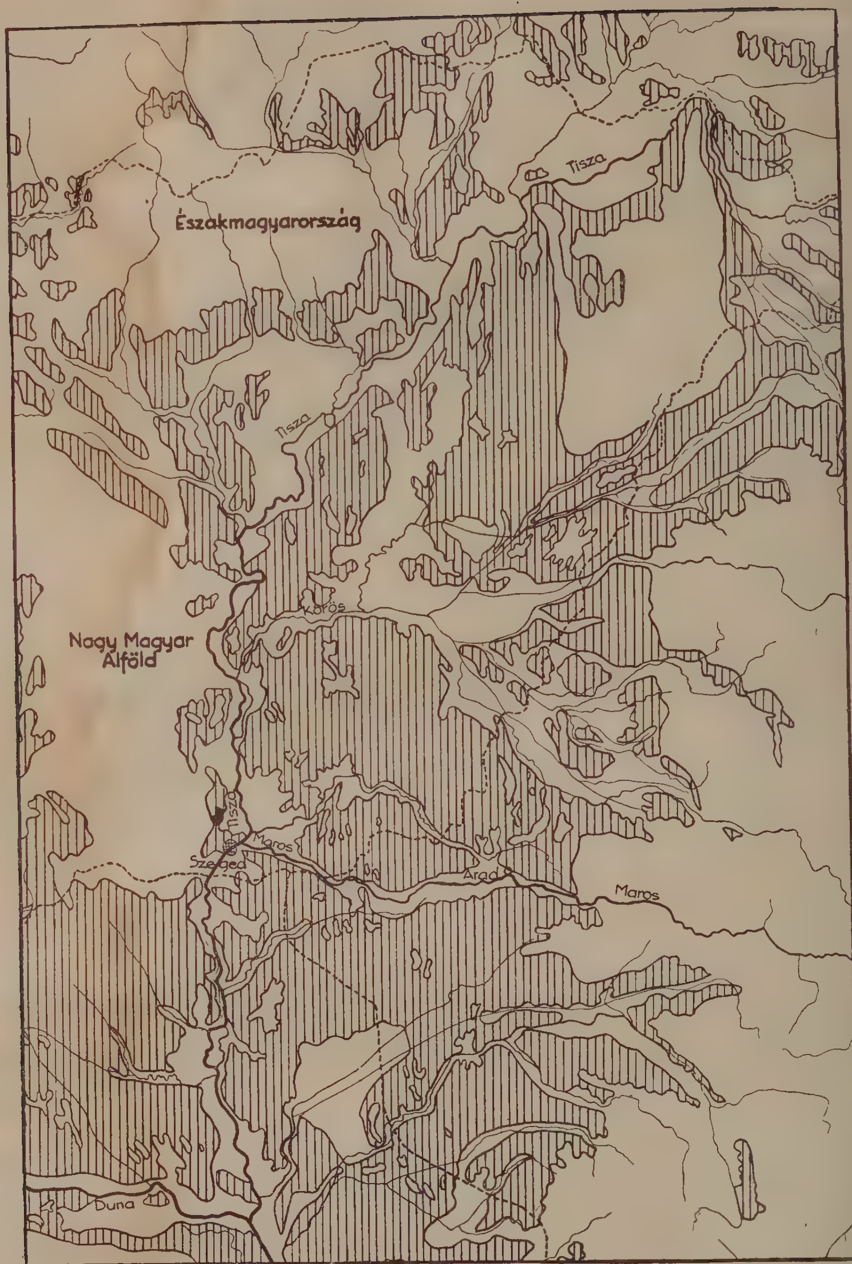


Abb. 12. Lößgebiete der Großen Ungarischen Tiefebene längs des Tisza- und Maros-Flusses (schraffiert). Kombiniert nach TREITZ und LÓCZY sen. Nagy Magyar Alföld = Große Ungarische Tiefebene. Északmagyarország = Oberungarn.

Wie man aus dem Erhaltungszustand mit zureichender Sicherheit feststellen konnte, werden von den Flüssen fossile Exemplare folgender Arten angeschwemmt: ***Pisidium casertanum, Valvata cristata, V. pulchella, V.*** *piscinalis,* ***V. naticina,*** *Bithynia Leachi,* ***Aplexa hypnorum*** *(?), Limnaea palustris, L. truncatula, Tropidiscus planorbis, Spiralina vortex, Anisus leucostoma, A. septemgyratus, Gyraulus albus,* ***G. laevis*** *(?), Bathyomphalus contortus, Segmentina nitida,* ***Succinea putris, S. Pfeifferi,*** *S. oblonga, Cochlicopa lubrica,* ***Columella edentula,*** *Pupilla muscorum, Abida frumentum, (?), Vallonia costata, V. pulchella,* ***V. tenuilabris,*** *Chondrula tridens,* ***Mastus reversalis,*** *Clausilia dubia, Laciniaria biplicata (?),* ***Vestia turgida*** var., *Cochlodina laminata,* ***Discus ruderatus,*** *Vitrea crystallina, V. opinata, (?), Zonitoides nitidus,* ***Z. hammonis,*** *Euconulus trochiformis,* ***Eulota fruticum*** *Helicella striata, Perforatella bidens,* ***Fruticicola hispida, F. striolata*** und ***Arianta arbustorum.***

Die nur fossil vertretenen Arten sind fett gedruckt.

Ausschließlich rezent kommen folgende Arten vor: *Dreissensia polymorpha, Sphaerium rivicola, Musculium lacustre, Pisidium amnicum, Unio crassus, Theodoxus transversalis, Vivipara hungarica, V. fasciata, Lithoglyphus naticoides, Bithynia tentaculata, Carychium minimum, Physa fontinalis, Ph. acuta, Limnaea ovata, L. peregra (?), L. stagnalis, Planorbis corneus, Anisus spirorbis, Armiger crista, Ancylus lacustris, Succinea hungarica, S. elegans, Truncatellina cylindrica, Vertigo antivertigo, V. pygmaea, V. pusilla, V. angustior, Pupilla bigranata, Agardhia Bielzi, A. Parreyssi, Orcula Jetschini, O. doliolum, Ruthenica filograna, Clausilia pumila, Iphigena latestriata, Laciniaria plicata, Pseudalinda montana (?), Vestia procera, Cochlodina transsylvanica, C. orthostoma, Alopia Bielzi, Caecilioides acicula, Vitrea diaphana, V. transsylvanica, Oxychilus cellarium, Helicella obvia, Theba carthusiana, Monacha vicina, M. incarnata, M. rubiginosa, Euomphalia strigella, Drobacia banatica, Cepaea vindobonensis* und *Helix pomatia.*

26 Arten kamen fossil und rezent, 19 Arten nur fossil und 55 nur rezent vor. Es wurden also insgesamt 45 fossile und 81 rezente Arten festgestellt.

Einteilung der Fauna. Ökologische Bemerkungen. Versuchen wir nun eine Einteilung der rezenten Fauna, so sehen wir, daß die wasserbewohnenden Mollusken nur wenig Interessantes bieten. Diese Arten sind zum Teil Flußbewohner und wurden auch lebend in der Tisza beobachtet. Unter ihnen sind besonders *Dreissensia polymorpha, Theodoxus transversalis, Vivipara hungarica, V. fasciata, Lithoglyphus naticoides, Bithynia tentaculata* und *Gyraulus albus* zu nennen. Ein für unsere Fauna fremdes Mitglied ist die west- und südeuropäische *Physa acuta,* die in jüngster Zeit durch Verschleppung verbreitet wird. Soós teilte sie 1927 von Budapest und Hódmezővásárhely mit. Der Fundort im Tisza-Morast bei Szentmihálytelek, wo lebende Exemplare vorkamen (Probe Nr. 10) ist neu. Die übrigen Wasserschnecken dürften, ähnlich wie *Physa acuta,* zum großen Teil nicht direkt von den Flüssen, sondern aus den mit diesen verbundenen, naheliegenden, ste-

henden Gewässern, wie Morästen, Kubikgräben usw. stammen. Bemerkenswert ist, daß auch unter den Wasserschnecken des angeschwemmten Materials nur ganz ausnahmsweise lebende Exemplare beobachtet werden konnten. Als solche ist außer der erwähnten *Physa acuta* noch *Limnaea ovata* zu nennen. Diese Tatsache scheint umso interessanter zu sein, als, wie schon oben angegeben, mehrere Arten in den behandelten beiden Flüssen lebend beobachtet wurden und einzelne, wie z. B. *Vivipara hungarica* in Kubikgräben* und anderen Vertiefungen des Überschwemmungsgebietes oft massenhaft vorkommen und auch *Lithoglyphus naticoides* kommt lebend an Uferböschungen in der Tisza mitunter sehr reichlich vor.

Aus der Reihe der Landschnecken heben wir zuerst jene Arten hervor, die auch im unmittelbaren Überschwemmungsgebiet lebend vorkommen und die bei Szeged ebenfalls beobachtet wurden. Es sind dies *Succineen, Cochlicopa lubrica, Zonitoides nitidus, Euconulus trochiformis* und *Monacha rubiginosa.* Allerdings kamen im Material auch von diesen Arten lebende Exemplare nur selten vor und man darf annehmen, daß die hie und da beobachteten, kleinen Populationen infolge der bedeutenden Niveau-Schwankungen der Flüsse Tisza und Maros im Überschwemmungsgebiet nur vorübergehend existieren können. Lebend wurden im angeschwemmten Material *Succinea elegans* (einmal), *Zonitoides nitidus* (öfters) und *Monacha rubiginosa* (vielleicht dreimal) beobachtet. Ob nun Neubesiedelungen durch Verschleppung entstehen können, muß einstweilen dahingestellt bleiben.

Die zweite Gruppe der angeschwemmten Landschnecken bilden jene Arten, welche zwar in unmittelbarer Nähe von Flüssen, jedoch nicht direkt im Flußbett leben und wenigstens zum Teil aus entfernter liegenden Teilen des Flußgebietes stammen dürften. Als solche sind zu erwähnen Vitreen (insbesondere *V. crystallina), Vallonia, Clausilia pumila,* Vertigonen (besonders *V. pygmaea), Caeciloides acicula, Eulota fruticum, Monacha vicina, Perforatella bidens, Drobacia banatica* und aus der Reihe der Basommatophoren *Carychium minimum,* also Arten, die alle an feuchten, oder nassen Standorten leben.

Die Schalen einzelner Arten dürften regelmäßig durch Flösse verschleppt werden. Unter diesen sind besonders *Agardhia Parreyssi* und *A. Bielzi* zu erwähnen. Sie leben an Holz, unter Baumrinden usw., wodurch die Möglichkeit der Verschleppung mit Holz durchaus gegeben ist. Auch das Vorkommen einzelner Clausiliiden (wie *Iphigena latestriata)* im Material erklärt sich auf gleiche Weise. Die Verschleppung von lebenden Landschnekken durch Flösse dürfte aber nur äußerst selten vorkommen. Das vorliegende, jetzt bearbeitete Material lieferte hierfür zwar keine Beispiele, doch einige früher gemachte Erfahrungen lassen darauf schließen, daß dies möglich ist. Die am Holz lebenden Arten sterben wahrscheinlich schon unterwegs ab. Sollten jedoch verschleppte karpatische, bezw. siebenbürgische Schnecken

* Künstliche Vertiefungen, im Überschwemmungsgebiet, aus welchen Erdmaterial zum Dämmerbau entnommen wurde.

zur Entstehung einer Population führen, so kann sich diese unter den insbesonders für montane Schnecken nicht zusagenden Umweltverhältnissen der Tiefebene sicher nicht lange halten und stirbt bald wieder aus.

Zum Schlusse fassen wir als letzte Gruppe der angeschwemmten Landschnecken jene Arten zusammen, deren Vorkommen im Material irgend einem Zufall zuzuschreiben ist. Unter diesen sind hauptsächlich felsbewohnende und xerophile Arten zu nennen. Zu den ersteren gehören die seltenen Clausiliden *Alopia Bielzi* und *Cochlodina transsylvanica.* Trockenheitsliebende Schnecken, die in den Karpaten und in Siebenbürgen beheimatet sind, kommen im Material nicht vor. Von den auch in der Tiefebene vorkommenden Arten leben *Abida frumentum* und *Helicella obvia* oft massenhaft an grasigen Uferböschungen und können vom Hochwasser mitgeschleppt werden. *Helicella striata* und *Euomphalia strigella* leben meist entfernter von den Flüssen und kommen deshalb auch viel spärlicher im Material vor; die letzte Art ist übrigens in der Tiefebene selten. *Helicella obvia* kommt im Material überwiegend in jungen Exemplaren vor. Charakteristische, felsbewohnende Schnecken Siebenbürgens wie z. B. *Chondrina clienta, Aspasita triaria* und *Pyramidula rupestris* fehlen in dem Material vollständig.

Häufigkeit und Dichtigkeit. Die Häufigkeits- und Dichtigkeitswerte sind auf Seite 42—43 übersichtlich zusammengestellt und die dabei angewandte Methode ist auf Seite 14 erörtert. Am öftesten kamen die weit verbreiteten Vallonien *V. costata* und *pulchella* vor (37mal); es wurde aber noch bei etwa 35 weiteren Arten eine positive Abweichung vom Häufigkeits-Mittelwert (11) festgestellt. 15 Arten erscheinen in absoluter und 9 in relativer Schalenmehrheit (tatsächliche Exemplarzahl höher als der Vergleichswert).

Einzelne Arten weisen bei öfterem Vorkommen eine geringe Exemplarzahl auf (hoher, negativer Vergleichswert). Unter diesen sind hauptsächlich *Fruticicola hispida, Bithynia tentaculata, Succinea oblonga* und *Limnaea truncatula* hervorzuheben. Dagegen erscheint *Clausilia pumila* bei minderer Häufigkeit in großer Exemplarzahl (mit positiver Abweichung vom Vergleichswert). Zu dieser Art gesellen sich noch einige weitere Arten mit geringer negativer Abweichung, wie *Iphigena latestriata, Laciniaria plicata* und *Agardhia Pareyssi.* Diese leben oft an Holz und werden deshalb nur fallweise, dann aber meist in größerer Anzahl verschleppt. In besonders großer Zahl waren Clausiliiden und Agardhien in den Proben 18 und 19 vertreten (Neu-Szeged, zwischen Brücke und Eisenbahnbrücke, Herbst 1936). Bemerkenswert ist, daß bei diesen Proben die tatsächliche Exemplarzahl nur wenig vom Vergleichswert abweicht und daß das Material aus der Nähe eines Holzlagers stammt, wo Flösse angebunden lagen.

Um das perzentuelle Verhältnis der häufigsten Arten in den einzelnen Proben zu veranschaulichen, haben wir die wichtigsten Werte in der nebenstehenden Tabelle II. (Seite 44.) zusammengefaßt. Aus ihr ergibt sich, daß die Exemplarzahl nicht sehr stark schwankt, daß also die häufigen Arten in den einzelnen Proben in ziemlich beständiger Anzahl auftreten. Einige größere Arten sind an Abb. 13. mit Begleitmaterial veranschaulicht. Die in zahl-

reichen Exemplaren vorkommenden Arten sehen wir nach dem Auslesen aus dem Begleitmaterial in Abb. 14.

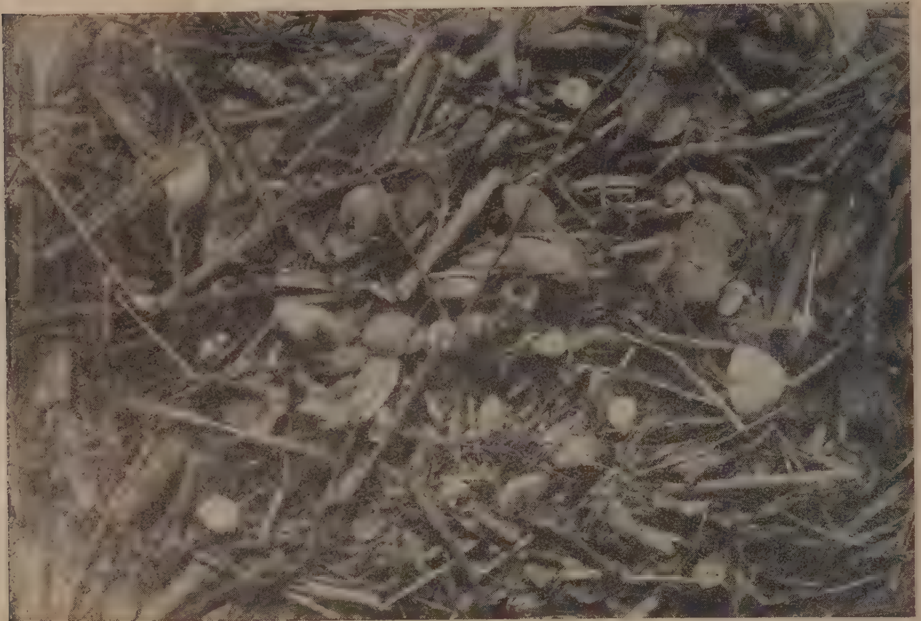


Abb. 13. Angeschwemmtes Material am Ufer der Tisza bei Szeged mit *Vivipara hungarica, Limnaea stagnalis, Planorbis corneus, Tropidiscus marginatus, Abida frumentum, Laciniaria plicata, Eulota fruticum, Monacha carthusinana* und *Cepaea vindobonensis.* Verkleinert. Aufnahme: K. Czógler.

Herkunft der Fauna. Auf die wahrscheinliche Herkunft der fossilen Fauna wurde bereits oben hingewiesen. Was die rezente Fauna anbelangt, so möchten wir vorerst erwähnen, daß mehrere Arten aus entfernter liegenden Gebieten (Siebenbürgen, Nordkarpaten) stammen. Viele der im Kap. 4. aufgezählten Landschnecken sind aus den östlichen Teilen der Ungarischen Tiefebene lebend noch nicht nachgewiesen. Aus entfernteren Gebieten dürften die rezenten Exemplare folgender Arten stammen: *Vertigo pusilla, Pupilla bigranata, Agardhia, Orcula, Ruthenica filograna, Clausilia dubia, Iphigena latestriata, Laciniaria plicata, L. biplicata, Vestia procera, Cochlodina laminata, C. transsylvanica, C. orthostoma, Alopia Bielzi, Vitrea diaphana, V. transsylvanica, V. opinata* (fossil?), *Monacha incarnata, M. vicina, Perforatella bidens* und *Drobacia banatica.* Einige dieser Arten sind zwar rezent in den Randgebieten der Tiefebene (Arad, Nagyvárad, Munkács) nachgewiesen, diese Vorkommnisse zählen aber genau genommen schon zum Berggebiet. Ebenso dürfte unsere Einteilung das Vorkommen einzelner Clausiliiden im interessanten Moorgebiet von Bátorliget nicht berühren, zumal dieses Ge-

biet im Nordostteil der Tiefebene von der Tisza ziemlich entfernt liegt. Einige Arten kommen im Material bestimmt nur fossil vor und müssen daher bei der geographischen Einteilung unberücksichtigt bleiben *(Columella columella, Vallonia tenuilabris, Mastus reversalis, Vestia turgida* var., *Discus ruderatus, Zonitoides hammonis, Fruticicola hispida, F. striolata, Arianta arbustorum).*



Abb. 14. Die häufigsten Landschnecken im Auswurfe des Tisza-Flusses bei Szeged (1936—37). Etwas vergrößert. Darunter die größten Schalen: *Chondrula tridens eximia* Rossm. Aufnahme: M. Rotarides. Vergleiche 5. Kap. und die II. Tabelle auf Seite 44.

Wenn man die Literaturangaben über die Verbreitung der oben aufgezählten Schnecken näher betrachtet, so gewinnt man den Eindruck, daß diese hauptsächlich von der Maros verschleppt werden. Einzelne Arten treten auch in dem der Tiefebene naheliegenden Gebiet bezeichnend auf; es sind dies *Orcula Jetschini, Cochlodina transsylvanica, Alopia Bielzi, Vitrea transsylvanica* und *Drobacia banatica* (Vajda-Hunyad, Sztrigy Tal, Siebenbürgisches Erzgebirge). Einen weiteren Beweis dafür, daß die meisten angeschwemmten Schnecken durch die Maros nach Szeged geführt werden, liefern besondere Formen, bezw. Varietäten, die in Siebenbürgen heimisch sind: *Clausilia dubia transsylvanica, Laciniaria plicata transsylvanica* und *Perforatella bidens minor.* Nur die Art *Vestia procera* scheint aus den Nordostkarpaten zu stammen. Die wenigen Proben, die aus der Tisza oberhalb der Maros-Mündung genommen wurden, sind nicht von Bedeutung, da sie keine interessanten und für die Entscheidung der Herkunftsfrage wichtigen Arten enthalten. Dieses negative Merkmal wäre übrigens ebenfalls ein Beweis dafür, daß die Fauna zum großen Teil auf dem Wege über die Maros nach

Szeged gelangt, leider sind aber die 6 Proben, die aus der Maros gewonnen wurden, ebenfalls ziemlich artenarm. Etwas rätselhaft erscheinen die beiden Agardhien. *Agardhia Parreyssi* kommt in den bereits oben erwähnten Berggebieten des Maros-Tales vor, die der Tiefebene ziemlich nahe liegen, während die bekannten Fundorte von *A. Bielzi* etwas entfernter sind. Aus den Verbreitungsangaben der Agardhien dürfte man also ebenfalls darauf schließen, daß auch diese Arten auf der Maros nach Szeged gelangen, ihre Lebensweise spricht aber dafür, daß sie durch Flösse verschleppt werden. Da aber in den letzten Jahren nur auf der Tisza geflößt wurde, so ist auch ihre Herkunft aus dem Nordkarpaten-Gebiet nicht ausgeschlossen.

Wir fanden nur eine einzige Art, die ausschließlich aus Tisza-Material oberhalb der Maros-Mündung (Tisza bei Algyő) zum Vorschein kam, u. zw. die fossile Varietät von *Vestia turgida.*; diese Form kommt aber auch im Löß bei Szeged vor und dürfte nach ihrem Vorkommen im Tisza-Material im Löß der Tiefebene weiter verbreitet sein.

Erwähnenswert ist ferner, daß nicht wenige Arten nur im Material aus der Tisza bei Szeged (also unterhalb der Maros-Mündung) aufzufinden waren. Als solche führen wir außer anderen, weniger interessanten Schnecken die Arten *Vertigo pusilla, Agardhia, Orcula, Clausilia pumila, Iphigena latestriata, Pseudalinda montana (?), Vestia procera, Cochlodina transsylvanica, C. orthostoma, Alopia Bielzi, Vitrea transsylvanica und V. opinata* (fossil?) an, ferner die nur fossil vertretenen *Mastus reversalis* und *Discus ruderatus. Ruthenica filograna* wurde in Proben aus der Tisza und Maros gleichfalls gefunden.

Sowohl im Maros-, als im Tisza-Material das, unterhalb der Maros-Mündung genommen wurde, kamen folgende Arten vor: *Limnaea stagnalis, Anisus septemgyratus,* ***Gyraulus laevis,*** *Armiger crista,* ***Succinea Pfeifferi,*** *Truncatellina cylindrica, Vertigo antivertigo, V. angustior, Pupilla bigranata,* ***Vallonia tenuilabris,*** *Clausilia dubia, Laciniaria biplicata, Cochlodina laminata,* ***Discus ruderatus,*** *Vitrea diaphana,* ***Zonitoides hammonis,*** *Eulota fruticum, Helicella striata, Monacha vicina, M. incarnata, Perforatella bidens,* ***Fruticicola striolata*** und *Drobacia banatica.* Die Arten, die im Material nur fossil vorkommen, sind fettgedruckt.

Nur im Tisza-Material, ober- und unterhalb der Maros-Mündung fanden wir 3 Arten: *Sphaerium rivicola, Spiralina vortex* und *Laciniaria plicata.*

Auch diese Zusammenstellung spricht dafür, daß die angeschwemmte Molluskenfauna von Szeged zum großen Teil aus dem Maros-Tal stammt.

6. Beantwortung der aufgeworfenen Fragen.

Es wurden 39 verschiedene Proben angeschwemmten Materiales, das an verschiedenen Stellen der Maros und der Tisza bei Szeged eingesammelt worden war, nach Mollusken durchsucht. Das Material ergab beinahe 100 Arten

in ungef. 25.000 Exemplaren, die nach erfolgter Aufzählung durch eine statistische Methode bewertet wurden.

Wir setzten uns zum Ziele, mit Hilfe der Mollusken-Ausbeute folgende Fragen zu beantworten:

1. Kommt der Flußtransport als Verbreitungsfaktor für Schnecken in Frage?

Unsere Schilderungen im vorigen Kapitel dürften genügend bewiesen haben, daß auf dem Wege über die Maros und Tisza Schnecken nur äußerst selten in lebensfähigem Zustande bis Szeged gelangen. Charakteristische Arten Siebenbürgens erscheinen im Material nur einzelweise und auch Schnekken näher liegender Gebiete, ja sogar solche, die im Überschwemmungsgebiet selbst vorkommen, wurden im Material lebend nur hie und da gefunden. Auch Schalen mit toten Tieren sind selten. In der Regel kommen im angeschwemmten Material nur solche Schalen vor, in welchen man vom Weichkörper keine Spur mehr findet. Bei einer Stromgeschwindigkeit von 2 m/sec. transportiert der Fluß Maros von näher liegenden Gebieten Siebenbürgens binnen 1—2, von entfernteren Stellen binnen 2—3 Tagen Gegenstände bis nach Szeged. Es ist aber anzunehmen, daß der Transport selten in einem Zuge geschieht, sondern vielmehr nur abschnittsweise: das Material wird stellenweise abgelagert und dann bei entsprechenden Verhältnissen wieder weiterbefördert. Somit wird es erklärlich, daß nur leere Schalen bis Szeged gelangen. Bei einer Stockung des Materials wird der faulende Weichkörper des erstickten Tieres vollständig aus der Schale ausgewaschen. Selbstverständlich müssen wir mit der Möglichkeit rechnen, daß von gewissen Arten lebende Tiere überhaupt nicht ins Wasser geraten, sondern nur ihre Schalen.

Interessante Erfahrungen machte J. ERDŐS in demselben Gebiet an Käfern. Er nimmt an, daß bei steigendem Wasserniveau durch die Maros aus 500 km Entfernung Käfer binnen 3 Tagen bis Szeged transportiert werden können. Individuen von den für das Gebiet von Szeged fremden Elementen geraten aber nur in geringer Anzahl bis zur Mündung, da sie sich inzwischen zerstreuen. In tiergeographisch-faunistischer Hinsicht verhält sich die angeschwemmte Käferfauna ähnlich wie das Molluskenmaterial. Ein Teil der Arten (37.3%) war von Szeged vorher noch nicht nachgewiesen, aber von diesen kommen im Berggebiet nur 11.2% vor und noch geringer ist die Anzahl der siebenbürgisch-banatischen Arten (3.5%). Demgegenüber sind etwa 23% der von uns im angeschwemmten Material beobachteten Landschnecken siebenbürgisch-karpatisch. Die Abweichung der perzentuellen Werte bei Schnecken und Käfern ergibt sich zum Teil aus dem verschiedenen Umfang des Materials (J. ERDŐS bearbeitete 6634 Individuen, die sich auf 490 Arten verteilen). Zwischen Schnecken und Käfern besteht aber auch noch ein bedeutender Unterschied darin, daß das angeschwemmte Material stets nur leere Schalen, aber überwiegend lebende Käfer enthält. Das verschiedenartige Verhalten beider Tiergruppen konnten wir in unserem Material gut verfolgen und die bezüglichen Angaben führten wir im 3. Kap. bei der Beschreibung der Proben

an. Die Ursache dieses verschiedenen Verhaltens liegt wohl in der stark abweichenden Bewegungsart der Schnecken und Käfer. Letztere können als bewegliche und außerdem auch noch meist flugfähige Tiere den Gefahren des strömenden Wassers leichter entkommen, da sie sich besser an auf dem Wasser schwimmenden Gegenständen anklammern können. Außerdem sind die Käfer durch ihr relativ geringes Körpergewicht und durch die Unbenetzbarkeit ihres Chitinpanzers viel eher zum Schwimmen befähigt als die Schecken, die durch das Wasser gezwungen werden, ihren Weichkörper aus dem Gehäuse herauszustrecken, wo er sich dann mit Wasser vollsaugt, so daß die Tiere an Wasserstarre absterben.

2. Können diluviale Faunen aus Flußtransporten stammen?

Das angeschwemmte Material läßt sich, wie wir im vorigen Kapitel anführten, in drei Gruppen einteilen:

1. Arten, von welchen nur fossile Exemplare gefunden wurden,

2. Arten, von welchen im Material nur rezente Exemplare vorkommen und

3. Arten, die im Material in fossilen und rezenten Exemplaren gleichmäßig vertreten sind. Die diesbezüglichen Werte verhalten sich wie: 19 : 55 : 26.

Die rezente Arten-Reihe darf mit Recht mit der fossilen verglichen werden, u. zw. umso eher, als die Fauna der Lösse des Maros-Tales im angeschwemmten Material fast vollständig vertreten ist. Aus den obigen Werten folgt, daß in der Gegenwart durch die Flüsse Maros und Tisza ein von der Lößfauna ziemlich stark abweichendes, rezentes Schneckenmaterial transportiert wird.

Der überwiegende Teil der transportierten Schneckenbestände geht heute sicher zugrunde und es dürfte auch in der Vergangenheit nicht anders gewesen sein. Nur in den Außenbogen der Stromkurven, an denen der Fluß eine Bautätigkeit ausübt, werden zeitweise Schneckenschalen abgelagert und bisweilen in Schlamm und Sand eingebettet. Ob aber auf diese Weise fossile Lager entstehen können, ist sehr fraglich.

Am klarsten liegen die Verhältnisse bei den sog. Tümpellössen der Ungarischen Tiefebene. In den ausgedehnten Sümpfen des ehemaligen Ufergeländes könnte, von Flußverfrachtung ungestört, eine ruhige Ablagerung von Schneckenschalen stattfinden. Die Fauna der Tümpellösse darf wohl als autochton betrachtet werden; rätselhafter sind aber die Verhältnisse im Übergangsniveau, wo das Gestein schon eine mit Landschnecken gemischte Fauna aufweist. Im Liegenden des typischen Lösses findet man oft sehr zahlreiche Schneckenschalen. Mehr oben im typischem Löß erscheint die Fauna meist spärlich, aber gerade diese Fauna kann nicht restlos als autochton erklärt werden. Im Löß des Maros-Tales und bei Szeged erscheinen rätselhafte montane Schnecken, die heute in Wäldern leben und größere Luftfeuchtigkeit beanspruchen. In den übrigen Lößablagerungen Ungarns fehlen sie, soweit wir wissen, vollständig. In diese rätselhafte Gruppe gehören hauptsäch-

lich *Mastus reversalis, Discus ruderatus* und einige Clausiliiden, so die interessante diluviale Form von *Vestia turgida.* Solange wir keine vollständig befriedigende Aufklärung dieser rätselhaften Vorkommnisse finden, müssen wir annehmen, daß einzelne Landschnecken des Lösses im Maros-Tale aus Flußtransporten stammen. Es dürfte nun der Wind die an flachen Uferteilen ausgeworfenen Schalen weiterbefördert haben, womit auch die Möglichkeit ihrer Einbettung in Löß gegeben war. Bekräftigt wird diese Annahme eben durch die Tatsache, daß z. B. *Mastus reversalis* bis jetzt nur im Löß des Maros-Tales beobachtet wurde, wo man eine Weiterbeförderung der Schalen durch den Wind auf geringe Entfernungen hin annehmen kann. In unserem angeschwemmten Material war diese Art nur fossil vorhanden und deshalb stammen die Exemplare aus dem Löß. *Mastus reversalis* kommt rezent auf beschränktem Gebiet, hauptsächlich in der Südostecke Siebenbürgens vor, möglicherweise war sie aber in der Diluvialzeit im oberen Maros-Gebiet weiter verbreitet und ihre Schalen konnten deshalb von der Maros oft bis zur Tiefebene verschleppt werden.

Abgesehen von diesen Ausnahmen, darf auch die Fauna des typischen Lößes in diesem Gebiet als autochton bezeichnet werden.

3. In welchem Maße ist im angeschwemmten Material die Fauna des Flußgebietes vertreten?

Diese Frage wurde im Zusammenhange mit den beiden ersteren deshalb aufgeworfen, da es von großer Bedeutung sein könnte, wenn man die Fauna eines Flußgebietes an einer einzigen Stelle beisammen vorfinden würde. Die Antwort ist in der Faunenliste, bezw. im vorigen Kapitel gegeben. Wie wir aus diesen ersehen, dürfte nur die ärmliche Fauna der östlichen Teile der Ungarischen Tiefebene im Material annähernd vollständig vertreten sein; charakteristische Schnecken Siebenbürgens und der Karpaten erscheinen dagegen nur einzelweise und Arten, die entfernter vom Ufergebiet der Flüsse leben (Felsbewohner, Xerophilen) fehlen fast vollständig.

Die Antwort auf die aufgeworfenen Fragen ist im Allgemeinen negativ, wir dürfen aber vielleicht als positives Ergebnis unserer Untersuchungen die scharfe tiergeographische Prägung der Molluskenfauna anführen, die nur wenig von den verbreitungsbeeinflußenden Faktoren gestört, in so hohem Maße vielleicht nur bei bodenbewohnenden Tieren mit beschränkter Lokomotionsfähigkeit vorhanden sein kann.

A MAROS ÉS A TISZA VIZHORDTA PUHATESTŰ FAUNÁJA ÉS ANNAK TANULSÁGAI.

Irták: Czógler Kálmán (Szeged) és Rotarides Mihály (Budapest).

(14 képpel és 2 táblázattal.)

A németnyelvű szöveg tartalma: 1. Bevezetés, kérdések. 2. A próbák általános jellemzése. Módszer. 3. Az egyes próbák leírása. 4. A talált fajok rendszertani áttekintése. 5. A hordalékfauna beosztása és jellemzése. (A próbák. — Kagylók, vízi és szárazföldi csigák. — Nagy és kicsiny csigák. — Megtartási állapot, fossilis és recens fajok. — A fauna beosztása. Ökológiai megjegyzések. — Gyakoriság és sűrűség. — A fauna eredete). 6. Válasz a felvetett kérdésekre.

Szerzők részben a korábban gyüjtött, részben pedig 1936-ban és 1937-ben a Maros és a Tisza különböző helyein rendszeresen gyüjtött anyagot vizsgálták át. Az igen változatos hordalék-anyag gondos átvizsgálása csaknem 25.000 darab héjat eredményezett, melyek mintegy 100 fajhoz tartoznak. Ezek a 4. részben rendszeresen vannak felsorolva, az I. táblázatban pedig példányszám szerint vannak rendezve. Ez a táblázat gyakorisági és sűrűségi számadatokat, valamint összehasonlító értékeket tartalmaz, míg a II. táblázat a leggyakoribb fajoknak százalékos arányszámát tünteti fel a leggazdagabb próbákban.

A gyüjtött anyag a következő kérdések tanulmányozására szolgált:

1. Van-e szerepe a folyóknak a fajok terjesztésében? — Élő csigák a hordalékanyagban ritkán lelhetők s csak olyan fajok, melyek a folyó kiöntési területén élnek; így erre a kérdésre tagadólag kell válaszolni.

2. Lehet-e bizonyos változatos (kevert) diluviális faunákat folyóhordalékból származtatni? — Általában nem, azonban vannak kivételek, mint *Mastus reversalis, Discus ruderatus* és egyes *Clausilia*-félék, melyek csak a Marosmenti löszökben fordulnak elő. Szerzők felteszik, hogy ezeket folyóhordalékból a szél könnyen tovagörgetheti s így ágyazódhattak be a löszökbe is. Ismerve u. i. mai ökológiai viszonyaikat, nem tételezhetjük fel, hogy a kérdéses löszterületen élhettek.

3. Milyen mértékben tartalmazza a hordalék az illető folyó egész faunáját? — A hordalékban csak a Nagy Alföld keleti részének szegényes faunája van megközelítően teljesen meg s erdélyi és kárpáti fajok ritkán és alacsony példányszámban fordulnak benne elő, a folyóktól távoleső biotópok (sziklák, szárazabb területek) jellemző csigái csaknem teljesen hiányzanak.

A kérdések kivizsgálásánál adódó negatív válasz a csigák határozott állatföldrajzi karakterére utal, melyet széthurcolás alig változtathat meg.

Az 1—5. képen a szerzők a gyüjtési területeket, illetőleg a hordalék-

anyagok felhalmozódásának módjait mutatják be. A 6. sz. térkép a Tisza és a Maros vízterületeit szemlélteti, a 7. sz. rajz pedig az egyes próbák eredményeit tünteti fel a héjak mennyisége szerint rendezve. A vonalkázott rész a talált héjmennyiséget jelenti, a vonalkázatlan pedig egy viszonyszámot tűntet fel, az illető próbában szereplő fajok számából, az összes előfordulásokból és az összes héjak számából számítható értéket. Az oszlopokban levő vastagabb vízszintes vonalak a vízmagasságot jelzik a próbavétel idején. A 8—11. és 13—14. képen részint érdekesebb, részint pedig gyakori fajokat látunk. A 12. sz. térkép a Maros és Tisza vidékének löszterületeit tűnteti fel.

SCHRIFTTUM. — IRODALOM.

Bielz, E. A., Fauna der Land- und Süßwasser-Mollusken Siebenbürgens. Zweite Auflage. Hermannstadt, 1867.

Clessin, S., Die Molluskenfauna Österreich-Ungarns und der Schweiz. Nürnberg, 1887.

Czógler K., A szegedvidéki kagylók. Baross Gábor Főreáliskola értesítője. Szeged, 1927.

Czógler K., Adatok a szegedvidéki vizek puhatestű-faunájához. ibid. 1935.

Erdős J., Maros torkolatának árvízi és ártéri bogárvilága biológiai szempontból. Szeged, 1935.

Fauna Regni Hungariae. *E. Csiki:* Mollusca. Budapest, 1902.

Geyer, D., Unsere Land- und Süßwasser-Mollusken. 3. Auflage. Stuttgart, 1927.

Kimakowicz, M. v., Beitrag zur Mollusken-Fauna Siebenbürgens. Verh. u. Mitth. d. Siebenbürg. Ver. f. Naturwiss. Hermannstadt. Bd. 33, 34. 1883, 1884.

Rotarides M., Adatok az Alföld puhatestű-faunájának ökologiájához. Contributions à l'oecologie des Mollusques de la Grande Plaine Hongroise. Állatt. Közl. Bd. 23, 1926.

Rotarides M., Szeged és közvetlen környékének Mollusca-faunájáról. Über die Mollusken-Fauna von Szeged und näherer Umgebung. Acta Litt. ac Sc. R. Univ. Hung. Franc. Jos. Sectio Sc. Nat. T. 2. F. 3. Szeged, 1927.

Rotarides M., A lösz csigafaunája összevetve a mai faunával, különös tekintettel a szegedvidéki löszökre. Die Schneckenfauna des Ungarischen Lösses und die ungarische rezente Schneckenfauna mit besonderer Berücksichtigung der Lösse von Szeged. A Szegedi Alföldkutató Bizottság könyvtára. VI. Szakoszt. A. Állatt. Közlem. 8. sz. Szeged, 1931.

Rotarides, M., Über die pleistozäne Molluskenfauna von Szeged und Umgebung. Arch. Moll. kunde. Bd. 64, 1932.

Rotarides, M., Untersuchungen über die Molluskenfauna der Ungarischen Lössablagerungen. Festschr. Strand. Vol. 2. 1936—37.

Soós L., A Nagy Alföld Mollusca-faunájáról. Über die Molluskenfauna der Ungarischen Tiefebene. Állatt. Közlem. Bd. 14, 1915.

Soós L., A bátorligeti ősláp Mollusca-faunája és az Alföld multjának kérdése. The Mollusc-fauna of the moorland of Bátorliget and the Great Hungarian Plain's past. Állatt. Közlem. Bd. 25, 1928.

Wagner, H., Interessante Schneckenfunde aus Ungarn. 3. Vitrea inopinata Ulicny zum ersten Mal im ungarischen Löß entdeckt. Arch. Moll. kunde Jg. 64, 1932.

Tabelle I.

Übersicht der Häufigkeits- und Dichtigkeitsverhältnisse nach der Anzahl der Exemplare geordnet.

(Die in Klammern gesetzten Nummern weisen auf das systematische Verzeichnis der Arten hin. Siehe 4. Kap. Erklärung der einzelnen Werte auf Seite 14.)

Nr.		Art	Zahl der Vorkommnisse	Abweichung vom Mittelwert	Anzahl der Schalen	Abweichung vom Mittelwert	Vergleichswert	Abweichung der sächlichen Anzahltat vom Vergleichswert	Mittelwert der Schalenanzahl	Beobachtete grösste Schalenanzahl
1-2	(56-57)	Vallonia costata und pulchella	37	+26	6691	+6450	832	+5859	181	1527
3	(49)	Pupilla muscurom	35	+24	3352	+3111	787	+2565	96	537
4	(28)	Anisus spirorbis	35	+24	2124	+1783	787	+1337	61	176
5	(90)	Monacha rubiginosa	33	+22	1789	+1548	742	+1047	54	139
6	(42)	Cochlicopa lubrica	34	+23	1219	+ 978	765	+ 454	36	315
7	(81)	Zonitoides nitidus	34	+23	1157	+ 916	765	+ 392	34	129
8	(29)	Anisus leucostoma	30	+19	976	+ 735	675	+ 301	32	215
9	(76)	Vitrea crystallina	29	+18	863	+ 622	652	+ 211	30	284
10	(36)	Tropidiscus planorbis	33	+22	656	+ 415	742	— 86	20	100
11	(31)	Gyraulus albus	26	+14	567	+ 326	585	— 18	22	207
12	(59)	Chondrula tridens	33	+22	526	+ 285	742	— 216	16	99
13	(33)	Bathyomphalus contortus	27	+16	455	+ 214	607	— 152	17	87
14	(46)	Vertigo pygmaea	26	+15	438	+ 197	585	— 147	17	115
15	(55)	Abida frumentum	30	+19	393	+ 152	675	— 282	13	71
16	(25)	Planorbis corneus	33	+22	372	+ 131	742	— 370	11	46
17	(8)	Vivipara hungarica	14	+ 3	231	— 10	315	— 84	16	188
18	(17)	Carychium minimum	19	+ 8	224	— 17	427	— 203	12	79
19	(12)	Valvata piscinalis	22	+11	216	— 25	495	— 279	10	79
20	(92)	Fruticicola hispida	30	+19	206	— 35	675	— 469	7	24
21	(63)	Clausilia pumila	2	— 9	137	— 104	45	+ 92	68	119
22	(20)	Limnaea truncatula	24	+13	133	— 108	540	— 407	5	21
23	(85)	Helicella obvia	18	+ 7	120	— 121	405	285	7	45
24	(67)	Laciniaria plicata	9	— 2	119	— 122	200	— 81	13	71
25	(15)	Bithynia tentaculata	25	+14	119	— 122	562	— 443	5	22
26	(30)	Anisus septemgyratus	22	+11	115	— 126	495	— 380	5	20
27	(16)	Bithynia Leachi	21	+10	86	— 155	472	— 386	4	12
28	(11)	Valvata pulchella	16	+ 5	85	— 156	360	— 275	5	24
29	(41)	Succinea oblonga	23	+12	83	— 158	517	— 434	4	17
30	(52)	Agardhia Parreysi	9	— 2	80	— 161	200	— 120	9	35
31	(35)	Segmentina nitida	17	+ 6	72	— 169	382	— 310	4	11
32	(64)	Iphigena latestriata	5	— 6	59	— 182	112	— 53	12	27
33	(70)	Cochlodina laminata	9	— 2	57	— 184	200	— 143	6	20
34	(91)	Perforatella bidens	14	+ 3	57	— 184	315	— 258	4	13
35	(21)	Limnaea palustris	18	+ 7	54	— 187	405	— 351	3	17
36	(97)	Cepaea vindobonensis	16	+ 5	53	— 188	360	— 307	3	5
37	(9)	Vivipara fasciata	13	+ 2	50	— 191	292	— 242	4	16
38	(87)	Theba carthusiana	16	+ 5	50	— 191	360	— 310	3	11
39	(83)	Euconulus trochiformis	20	+ 9	46	— 195	450	— 404	2	7
40	(45)	Vertigo antivertigo	10	— 1	41	— 200	225	— 184	4	8
41	(66)	Laciniaria biplicata	10	— 1	36	— 205	225	— 189	4	8
42	(61)	Ruthenica filograna	9	— 2	33	— 208	200	— 167	4	13
43	(14)	Lithoglyphus naticoides	13	+ 2	33	— 208	292	— 259	2	11
44	(24)	Limnaea stagnalis	13	+ 2	33	— 208	292	— 259	2	8
45	(27)	Spiralina vortex	10	— 1	29	— 212	225	— 196	3	6
46	(88)	Monacha vicina	11	± 0	27	— 214	247	— 220	2	8
47	(62)	Clausilia dubia	5	— 6	25	— 216	112	— 87	5	18
48	(2)	Sphaerium rivicola	5	— 6	22	— 219	112	— 90	4	13

Nr.		Art	Zahl der Vorkommnisse	Abweichung vom Mittelwert	Anzahl der Schalen	Abweichung vom Mittelwert	Vergleichswert	Abweichung der tatsächlichen Anzahl vom Vergleichswert	Mittelwert der Schalenanzahl	Beobachtete grösste Schalenanzahl
49	(50)	Pupilla bigranata	5	— 6	18	— 223	112	— 94	4	7
50	(44)	Truncatellina cylindrica	7	— 4	18	— 223	157	— 139	3	5
51	(84)	Eulota fruticum	7	— 4	18	— 223	157	— 139	2	7
52	(51)	Agardhia Bielzi	3	— 8	16	— 225	67	— 51	5	8
53	(74)	Caecilioides acicula	9	— 2	16	— 225	200	— 184	2	5
54	(32)	Gyraulus laevis	5	— 6	14	— 227	112	— 98	3	6
55	(37)	Succinea putris	1	—10	9	— 232	22	— 13	9	9
56	(79)	Vitrea opinata	3	— 8	9	— 232	67	— 58	3	6
57	(54)	Orcula doliolum	5	— 6	9	— 232	112	— 103	2	3
58	(58)	Vallonia tenuilabris	5	— 6	9	— 232	112	— 103	2	5
59	(48)	Vertigo angustior	6	— 5	9	— 232	135	— 126	1	3
60	(86)	Helicella striata	8	— 3	9	— 232	180	— 171	1	2
61	(19)	Physa fontinalis	2	— 9	8	— 233	45	— 37	4	7
62	(22)	Limnaea ovata	3	— 8	8	— 233	67	— 59	3	6
63	(96)	Drobacia banatica	5	— 6	8	— 233	112	— 104	2	4
64	(47)	Vertigo pusilla	3	— 8	7	— 234	67	— 60	2	5
65	(89)	Monacha incarnata	4	— 7	7	— 234	90	— 63	2	2
66	(94)	Euomphalia strigella	3	— 8	6	— 235	67	— 61	2	4
67	(82)	Zonitoides hammonis	4	— 7	6	— 235	90	— 84	1	2
68	(10)	Valvata cristata	4	— 7	5	— 236	90	— 85	1	2
69	(93)	Fruticicola striolata	4	— 7	5	— 236	90	— 85	1	2
70	(77)	Vitrea diaphana	3	— 8	4	— 237	67	— 63	1	2
71	(78)	Vitrea transsylvanica	3	— 8	4	— 237	67	— 63	1	2
72	(72)	Cochlodina orthostoma	4	— 7	4	— 237	90	— 86	1	1
73	(75)	Discus ruderatus	4	— 7	4	— 237	90	— 86	1	1
74	(98)	Helix pomatia	4	— 7	4	— 237	90	— 86	1	1
75	(7)	Theodoxus transversalis	1	—10	3	— 238	22	— 19	3	3
76	(68)	Pseudalinda montana?	1	—10	3	— 238	22	— 19	3	3
77	(95)	Arienta arbustorum	1	—10	3	— 238	22	— 19	3	3
78	(53)	Orcula Jetschini	1	—10	3	— 238	22	— 19	3	3
79	(3)	Musculium lacustre	2	— 9	3	— 238	45	— 42	1	2
80	(34)	Armiger crista	2	— 9	3	— 238	45	— 42	1	2
81	(40)	Succinea Pfeifferi	2	— 9	3	— 238	45	— 42	1	2
82	(13)	Valvata naticina	3	— 8	3	— 238	67	— 64	1	1
83	(80)	Oxychilus cellarium	3	— 8	3	— 238	67	— 64	1	1
84	(36)	Ancylus lacustris	1	—10	2	— 239	22	— 20	2	2
85	(39)	Succinea elegans	1	—10	2	— 239	22	— 20	2	2
86	(1)	Dreissensia polymorpha	2	— 9	2	— 239	45	— 43	1	1
87	(18)	Aplexa hypnorum	2	— 9	2	— 239	45	— 43	1	1
88	(23)	Limnaea peregra	2	— 9	2	— 239	45	— 43	1	1
89	(38)	Succinea hungarica	2	— 9	2	— 239	45	— 43	1	1
90	(43)	Columella edentula	2	— 9	2	— 239	45	— 43	1	1
91	(60)	Mastus reversalis	2	— 9	2	— 239	45	— 43	1	1
92	(4)	Pisidium casertanum	1	—10	1	— 240	22	— 21	1	1
93	(5)	Pisidium amnicum	1	—10	1	— 240	22	— 21	1	1
94	(6)	Unis crassus	1	—10	1	— 240	22	— 21	1	1
95	(65)	Vestia turgida var.	1	—10	1	— 240	22	— 21	1	1
96	(69)	Vestia procera	1	—10	1	— 240	22	— 21	1	1
97	(71)	Cochlodina transsylvanica	1	—10	1	— 240	22	— 21	1	1
89	(73)	Alopia Bielzi	1	—10	1	— 240	22	— 21	1	1

Tabelle II.

Anzahl der häufigsten Arten in den Aufsammlungen mit absoluter Mehrheit in Prozenten ausgedrückt.

* Aufsammlungen, bezw. Arten mit relativer Mehrheit.

Aufsammlungen mit absoluter Mehrheit: / Arten mit absoluter Mehrheit:	* 1	7	* 8	9	* 11	17	* 18	19	* 23	24	* 26	* 29	* 34	* 37	* 39	Mittelwert	% der gesamten Schalenanzahl
Planorbis corneus	—	0·3	1·2	1·4	0·3	1·1	—	0·1	0·1	3·0	0·5	0·5	0.8	0·8	0·4	0·8	1·5
Tropidiscus planorbis	—	2·6	4·5	3·2	5·5	10·2	0·8	0·3	5·7	4·0	2·0	0·9	0·5	4·8	2·8	3·4	2·6
* Anisus spirorbis	0·8	15·5	9·1	12·9	16·8	19·6	2·2	0·9	10·5	9·6	8·0	11·2	14·4	3·6	3·3	9·2	8·5
* Anisus leucostoma	0·09	0·7	2·6	0·6	0·9	9·6	0·7	0·3	15·4	11·6	4·1	7·3	2·4	4·2	2·6	4·2	3·9
Gyraulus albus	0·09	1·3	0·8	2·5	0·3	4·4	—	0·1	14·8	7.8	1·3	1·9	0·5	1·3	0·4	2·7	2·3
Bathyomphalus contortus	—	1·0	2·1	2·3	1·6	8·7	0·2	0·1	4·5	6·3	0·5	0·8	0·3	0·6	0·9	2.0	1·8
* Cochlicopa lubrica	14·6	3·4	5·8	6·7	3·1	3·3	7·2	7·2	1·2	0·1	3·4	2·1	2·4	4·9	5·1	4·1	4·9
Vertigo pygmaea	0·2	3·5	1·3	2·3	1·2	0·3	1·6	2·7	0·6	0·4	1·5	0·7	0·9	5·5	3·3	2·6	1·7
* Pupilla muscorum	24·9	14·2	17·3	14·5	13·7	6·4	31·6	34·3	8·6	10·9	16·8	10·6	4·4	11·0	12·3	15·4	13·4
Abida frumentum	3·3	1·1	1·3	1·0	1·0	1·0	4·8	8·1	0·5	0·7	0·4	0·5	0·3	1·6	1·2	1·8	1·6
* Vallonia costata und pulchella	29·2	36·4	29·4	33·6	34·7	9·6	26·3	18·1	13·6	10·8	37·1	24·1	40·3	29·4	45·4	27·9	26·8
Chondrula tridens	4·6	0·7	2·1	4·4	1·1	1·4	3·2	10·1	0·3	0·4	0·6	0·5	3·5	2·2	1·3	2·4	2·1
* Vitrea crystallina	2·5	2·8	5·1	4·8	5·5	1·0	1·5	0·9	0·8	1·7	3·7	1·7	0·3	5·8	8·4	3·1	3·4
* Zonitoides nitidus	2·1	1·9	2·1	2·8	2·2	6·2	1·5	1·1	6·0	8·1	2·5	7·5	8·9	6·1	3·8	4·2	4·6
* Monacha rubiginosa	5.3	3·9	5·7	3·3	3·1	5·1	2·2	2·4	9·4	9·2	9·3	18·6	15·5	5·8	3·9	6·8	7·1

A SZÜRKEGÉM (ARDEA C. CINEREA L.) TIHANYI TELEPÉRŐL.

Irta: DR. HALLER LÁSZLÓ (Budapest).

A Tihanyi-félsziget szürkegémtelepéről szóló első és egyetlen irodalmi adat NAGY JENŐ dolgozatában (1931) található. Ebben, mint a Tihanyi-félsziget egyik nevezetességét említi meg néhány sorban a szerző a szürkegémtelepet is. Ornithológiai szempontból való érdekességénél fogva azonban részletesebb ismertetést is megérdemel, amit rendszeres kirándulásaimon tett megfigyeléseim alapján az alábbiakban közlök.

A telep a félsziget délnyugati oldalán, a víz partjától alig 30 m-nyire, a felső magaspart szélétől pedig mintegy 50 m-nyire kb. 500 négyszögölnyi területen fekszik. Itt a felszínen települő pannoniai vagy pontusi homokos agyagrétegek meredek falként végződnek el és ennek a majdnem függőleges, helyenkint egészen csupasz, máshol sűrű bokrokkal benőtt falnak a lábánál a vízig keskeny, mintegy 30—50 m széles alacsony terrasz-szerű lapos terület van, amelyet főként fiatal akácos borít. Ezeknek az akácfáknak az ágai között telepedtek le és rakták hatalmas, gallyakból összetákolt fészküket a gémek.



1. Egyik kisebb település fészkeinek képe. Szerző felvétele.

A telep külön érdekessége abban van, hogy annak ellenére, hogy a Balaton partjától nem messze esik, mégis határozottan *erdei jellegű*.

A szürkegém eddigi tapasztalatok szerint legszívesebben a tavak, csatornák, lassúbb folyású folyók partján levő fákra rakja fészkét, lehetőleg úgy, hogy ha más fajjal, pl. bakcsóval *(Nycticorax n. nycticorax* L.) együtt fészkel, akkor rendszerint a szürkegém foglalja el a legmagasabb ágvillákat, a többi fajok fészkei ezen alul, CHERNEL szerint leginkább arcmagasságban vannak. Ilyen vegyes társadalmú erdei gémtelepet ír le WARGA KÁLMÁN (1929—30) Sátoraljaújhelyről, ahol terebélyes 20—25 m magas fehér nyárfákon mintegy 200 pár szürkegém és bakcsó fészkel, némelyiken olyan sűrűn, hogy pl. egyik ilyen nyárfán WARGA 9 szürkegém és 15 bakcsó fészket számolt meg. A sátoraljaújhelyi telep lakosságának kétharmad részét szürkegémek és egyharmad részét bakcsók képezik. — WÁHL IGNÁC (1925—26) a Bezdán község melletti Kozora-erdőből említ meg egy az előbbihez hasonlóan szürkegémek és bakcsók által lakott telepet, ahol másfélholdnyi területen 734 fészek van 18—20 m magasságban cser-, tölgy- és szilfákon.

A tihanyi gémtelepen csak szürkegémek fészkelnek meglehetősen elszórt településben. A hely kiválóan alkalmas erre a célra, mert a víz, tehát a táplálék is közel van, a fák pedig magasak, sűrűn lombosak és így a fészkeket alulról nézve szinte láthatatlanná teszik. — Nem is alulról figyelhető meg jól a telep élete, hanem fentről a magaspart széléről, amelyet keskeny, de sűrűn nővő fenyőerdő borít (Szarkádi erdő).

Így a gémtelep életének tanulmányozása könnyebb, mint más helyeken, mert fentről kényelmesen megfigyelhetők a madarak. Mindamellett a telep valamennyi fészkét áttekinteni sehonnan sem lehet, mert éppen a fészkek elszórt elhelyezkedése miatt, igen nagy részüket lombok takarják el még a felülről szemlélő elől is. A gémtelep nagyságáról, vagyis a fészkek számáról pontos adatot mondani tehát fentről nézve lehetetlen, ehhez le kell menni a fészkek alá, lehetőleg kora tavasszal, amikor a lombok még nem takarják el a kilátást.

Hogy a NAGY JENŐ által csak éppen pár sorban megemlített kevés adatot kiegészítsem és lehetőleg pontosan megállapítsam a mai helyzetet, 1937. IV. 18-án megfigyelő kirándulást tettem a félszigetnek erre a pontjára. — Az első ami a szemembe ötlött az a tény, hogy NAGY JENŐ leírásával ellentétben egyetlen fészket sem láttam tölgyfán. A gémtelep ma meglevő fészkei valamennyien kivétel nélkül vékony, 18—20 m magasra növő akácfák tetején vannak, némelyiken egymás mellett és alatt 2—3 fészekkel. Tölgyfa kevés van ott és ha elvétve akad is, meglehetősen csenevész, kistermetű, amely nem alkalmas fészekrakásra. — Érdekes, hogy ámbár vannak ott másfajta magasra növő fák is, mindezekkel szemben az akácfát választották a gémek letelepedési helyül.

A gémtelep fészkeinek elhelyezkedése egyébként meglehetősen zárt település jellegét mutatja. Alig 30—40 m széles és 80—100 m hosszú terület az, ahol a gémtelep helyet foglal és ennek a távolságnak a végénél úgy elmaradnak a fészkek, mintha kerítéssel lennének elhatárolva. Magán a telepen belül

is észrevehetőleg két kisebb települést lehet felfedezni, amelyeknek mindegyike 8—10 fészekből áll. Köztük az a 30—40 tagból álló facsoport a határ, amelyeken nincsenek fészkek. Ezen a két, egymástól kissé különálló, sűrűbb településen kívül helyezkednek el a többi fészkek, amelyek egyúttal a gémtelep határait is jelzik.

Nagy Jenő 1930. évben 50—60-ra becsülte azoknak a fészkeknek a számát, amelyek az elmult esztendőből maradtak meg és ezek közül szerinte április 15-ig 15—20-ban fészkeltek már a gémek. Az én egészen pontos számlálásom szerint viszont 1937 április 18-án a régi fészkek száma összesen 44, ezek közül egy nagyon jó állapotban lévőt a földön találtam. Fentről mindössze 22 fészket lehet megolvasni, a többit a magasabb fák ágai eltakarják.

A fészkek kuszán, de mégis csodálatos biztosan összetákolt gallyakból vannak felépítve és átmérőjük meghaladja az 1.5 m-t is.

A madarak felrebbentésére tett riasztó lövésemre 10 gém reppent a levegőbe és kezdett lassú szárnycsapásokkal óvatosan körözni a telep felett. Ez a szám az 1936 májusában tett megfigyeléseinkhez viszonyítva csökkenést mutat, mert akkor 20—25 felszálló gémet számlálhattunk össze. Ha most ehhez még hozzászámítjuk az évi szaporodást, akkor arra az eredményre jutunk, hogy 1936 őszén az öregekkel együtt legalább 40—50 gémnek kellett vándorútra kelnie, tehát az 1937 április 18-án észlelt számbeli csökkenés az elmult évhez képest még akkor is szembetűnő, ha feltételezzük, hogy a most megolvasott 10 gém csak a fele volt a telep lakosságának.

Abból, hogy idők folyamán a fészkek száma nem szaporodott, sőt csökkent, feltétlenül arra kell következtetnünk, hogy minden évben újra és újra *a már meglévő fészkekbe* költöznek bele a gémek, miután előbb kitatarozták őket. Egy fészekről, melyben most is fészkel egy pár, magam is biztosan állíthatom, hogy tavaly is lakott volt. Egyébként a fészkek lakottságát a fák alatt található hulladékból is igyekeztem megállapítani. Ezért minden fészekkel bíró fát meglátogattam, hogy az alatta található, vagy hiányzó ürülékből a fészek lakottságára következtethessek. Az eredmény azt mutatta, hogy a gémtelep valamennyi fészke közt 5 alatt nagyobb mennyiségű, 7 alatt pedig lényegesen kevesebb ürüléket találtam. Egy-egy ilyen lakott fészek alatt vastagon borítja a növényzetet a meszes bevonat, lassan elölve minden növényi életet. Olyan itt a fáknak az alja, mintha mész-takaróval lenne borítva. Az itt talált halmaradványok között leggyakoribbak a küszök és a fiatal, 10—15 cm-nél nem nagyobb keszegfajták. Érdekes, hogy a tó leggyakoribb halai közül sügér és varsinca maradványokra csak a legritkább esetben bukkan az ember. Úgy látszik, hogy ezek a szúrós uszonyú halak nem tartoznak a gémek kedvenc táplálékai közé.

A telep lakóinak számát tehát az előbbiek alapján 10 párra tehetjük és ezt a számot az 1937. VII. 12-én tett kirándulás megfigyeléseivel megerősíthetem. Ha most ezekhez hozzáadjuk az 1937-ben kikelt fiatalok számát, akkor azt mondhatjuk, hogy a gémtelep lakossága 1937 júliusában kb. 30 egyénre emelkedett.

A fiókák kikelése után természetesen az ökrendés- és köpetmaradványok mindíg szaporodnak, társulva azokkal a halmaradékokkal, amelyeket az ügyetlen fiatalok nem tudtak az öregek csőréből átvenni.

A tihanyi gémtelep lakóinak *vadászterületei* között elsősorban a félszigeten lévőket kell felemlíteni. Igy főként a Belső- és Külső-tó területeit, ahol úgyszólván minden kirándulásom alkalmával találkoztam velük. A Külső-tó ugyan már régi idők óta lecsapolás alatt áll, de azért a csapadékosabb hónapokban mindíg van benne gázlóvíz, a csatornák pedig ilyenkor telve vannak, s így az év legnagyobb részében nagyszerű vadászati lehetőséget nyújtanak. Ezeken kívül a félszigetet a parttal összekötő földnyelvnek mindkét oldalán, Füred és Örvényes felé is hatalmas nádasok húzódnak, ahová szintén ellátogatnak a gémek éppen úgy, mint a tihanyi hegyek és Aszófő közt elterülő vizenyős rétekre is. Este felé naponta jól megfigyelhetők az egy-kettesével fészkeikbe visszarepülő gémek a Balaton felett. — A szomszédos területek közt elsősorban a *szántódi berket* kell megemlíteni. Ez a terület az előtt is mindíg, de most különösen az 1937. évnek ezen a csapadékos tavaszán olyan nagyszerű táplálkozási lehetőséget nyujt minden vízimadárnak, hogy hozzá hasonló kevés van a Balaton mentén.



2. Térkép a telep helyéről és a gémek vadászterületeiről. (T: a gémtelep helye, -⊕-: a gémtelep lakóinak legközelebbi vadászterületei.)

A szántódi berektől nem messze van a *balatonföldvári halastó*. Itt és a Balatonnak Zamárdi és Földvár felé eső nádas szegélyénél is 1935—36 nyarán gyakran volt alkalmam álldogáló szürkegémeket látni, amelyek szürkületkor mindíg a tihanyi félsziget felé tértek haza.

Kétségtelen, hogy ezeken a helyeken kell keresnünk a tihanyi szürkegémtelep lakóinak legközelebbi vadászterületeit.

A gémek tavaszi érkezéséről és őszi távozásáról megfigyeléseim a következők.

A félszigetre érkező első szürkegémet 1937. évben április hó elsején láttam. Ez egy magános állat volt. Ugyanezen hó 4-én Balatonföldváron 7 darabot láttam egy csapatban igen magasan repülve. Keszthely felől jöttek és irányuk a Tihanyi-félsziget volt. Mindvégig a Balaton felett húztak.

A félszigetről való távozásukról nincs pontos adatom, azonban 1937 szeptember 12-én már üres volt a telep.

Tojásaik száma 3—5 között ingadozik; a mellékelt képen, amely a tihanyi gémtelepen 1936 júniusában készült, egy ötös fészekalj látszik, ezen

kívül még egy ötös és négyes szaporulatú családot is megfigyelhettem. 1937 júliusában csak háromtagú fészekaljakat láttam.



3. Ötös fészekalj már majdnem repülő fiatalokkal a gémtelepről. Szerző felvétele.

A tihanyi gémtelep közvetlen környezetében, ugyanabban az erdőben élő, leggyakrabban látott madarak közül az örvösgalambot *(Columba p. palumbus* L.), gerlét *(Streptopelia t. turtur* L.), fácánt *(Phasianus colchicus* auct.), erdei fülesbaglyot *(Asio o. otus* L), dolmányos varjút *(Corvus corone cornix* L.), csókát *(Coleus monedula spermologus* VIEILL), szarkát *(Pica p. pica* L.), szajkót *(Garullus g. glandarius* L.), erdei pintyet *(Fringilla c. coelebs* L.), citromsármányt *(Emberiza c. citrinella* L.), széncinkét *(Parus m. maior* L.), kékcinkét *(Parus c. coeruleus* L.), őszapót *(Aegithalos caudatus* auct.), feketerigót *(Turdus m. merula* L.) és fülemülét *(Luscinia m. megarhynchos* BREHM) lehet felsorolni.

Mint érdekes és már gólyafészkekről is ismeretes jelenséget említem meg, hogy egyik gémfészek aljában egy háziverébpárt *(Passer d. domesticus* L.) láttam szorgoskodni. Igen valószínű, hogy a hatalmas fészek nyujtotta védelmet kihasználva, éppen fészkük felépítésén fáradoztak. Miután a legközelebbi emberi lakás kb. 2 km-nyire van, elég távolra elmerészkedtek az emberi környezettől.

Ez a tihanyi gémtelep jelenlegi állapota. Népessége úgy látszik évről-évre csökken, de remélhető, hogy ez csak a kedvezőtlen áttelelésnek a következménye, nem pedig a madarak elmaradásának a jele és ez a szám talán már a jövő esztendőben is emelkedést fog mutatni.

BEOBACHTUNGEN AN DER TIHANYER KOLONIE DES FISCHREIHERS (ARDEA C. CINEREA L.)

Von L. Haller (Budapest).

Die Kolonie liegt an der Südwestseite der Tihanyer Halbinsel, 30 m weit vom Seeufer, auf einem Gebiet von cca 300 Quadratklafter. Diese ganze Fläche von ungefähr 50 m breite ist hauptsächlich mit Akazien bewaldet. In den Akazienästen wohnen die Fischreiher. Die Kolonie ist besonders deshalb interessant, weil trotz der Nähe des Balatonsees, ihr Waldcharakter gewahrt wird. Die Fischreiher leben oft zusammen mit Nachtreiher *(Nycticorax n. nycticorax)* und nisten auf den höchsten Zweigen.

Ähnliche Kolonien in Ungarn wurden von Kálmán Warga aus Sátoraljaújhely, und Ignác Wahl aus Bezdán beschrieben, wo man die Neste auf Eichenbäumen und weißen Pappel findet. In der Tihanyer Fischreiherkolonie nisten die Reiher ausschließlich auf den Akazienbäumen zerstreut. Anläßlich eines Ausfluges nach der Kolonie, beobachtete ich am 18. April 1937 folgende Verhältnisse: An einzelnen Bäumen sind höchstens 2—3 Neste. In der abgeschlossenen Kolonie kann man vier größere gesonderte und zwei kleine Ansiedlungen beobachten.

Jenő Nagy schätzte im Jahre 1930 die Anzahl der Neste in der Kolonie auf 50—60. Von diesen waren damals bis zum 15. April 15—20 besetzt. Ich selbst zählte am 18. April 1937 44 alte Neste. Von diesen waren zu dieser Zeit wahrscheinlich nur 5—7 Neste bewohnt.

Als ich mit einem Schuß die Vögel aufschreckte, flogen nur 10 Reiher auf. Diese Zahl stimmt mit jener Tatsache überein, daß ich nur unter 5 Neste so viel Fäkalien fand, wovon man auf die Bewohntheit derselben sicher schließen konnte.

Am 12. Juli 1937 wurden schon 15 Reiher beobachtet. Dieser Umstand deutet darauf hin, daß inzwischen weitere Bewohner angekommen sind.

Davon, daß die Anzahl der Neste sich nicht vermehrte (ja sogar verminderte), muß man darauf folgern, daß die Reiher alle Jahre die alten Neste bewohnen und keine neue bauen. Diese Tatsache konnte ich übrigens auch durch andere Beobachtungen bestätigen.

Auf Grund dieser Beobachtungen kann man sagen, daß die Zahl der Bewohner der Tihanyer Reiherkolonie etwa 10 Paare ausmachen. Wenn wir aber zu dieser Anzahl auch die in 1937 geschlüpfte jüngere Generation zurechnen, so können wir die Anzahl der Reiher im Juli des Jahres 1937 auf circa 15 Paar schätzen. (Die Zahl der Jungen schwankt zwischen 3 und 5 pro Nest.)

Die Jagdgebiete der Reiher der Tihanyer Kolonie sind die folgende (vgl. Abb. 1.): Auf dem Gebiete der Halbinsel der Innere und der Äußere Teich (Belső-tó und Külső-tó), an dem Rande des Ufers die Röhrichte und zwischen Tihany und Aszófő die wässerige Wiesen. Ferner kommen der Szán-

tóder Hain, der Fischteich bei Balatonföldvár und endlich die Röhrichte zwischen Zamárdi und Balatonföldvár in Betracht.

Auf die Halbinsel ankommende ersten Fischreiher wurden am 1. April 1937 beobachtet.

Am 4. April sah ich schon sieben Stücke in einer Schar. Die Zeit ihrer Abwanderung konnte ich nicht beobachten. Nur soviel konnte festgestellt werden, daß die Kolonie am 12. September schon leer war.

In der Umgebung der Tihanyer Reiherkolonie, in demselben Walde habe ich u. a. folgende Vögel beobachtet: die Ringeltaube *(Columba p. palumbus* L.), die Turteltaube *(Streptopelia t. turtur* L.), den Fasan *(Phasianus colchicus* auct.), die Ohreule *(Asio o. otus* L.), die Krähe *(Corvus corone cornix* L.), die Dohle *(Coleus monedula spermologus* VIEILL), die Elster *(Pica p. pica* L.), die Eichelhäher *(Garrulus g. glandarius* L.), den Buchfink *(Fringilla c. coelebs* L.), die Goldammer *(Emberiza c. citrinella* L.), die Kohlmeise *(Parus m. maior* L.), die Blaumeise *(Parus c. coeruleus* L.), die Schwanzmeise *(Aegithalos caudatus* auct.), die Amsel *(Turdus m. merula* L.), und die Nachtigall *(Luscinia m. megarhynchos* BREHM.).

FIGURENERKLÄRUNG.

1. Ansicht der Neste in einer der kleineren Ansiedlungen.
2. Karte der Reiherkolonie und der Jagdgebiete der Reiher. (T: Stelle der Kolonie, -⌖-: die nächsten Jagdgebiete der Bewohner der Kolonie.)
3. Nest in der Reiherkolonie mit fünf schon beinahe flugfähigen Jungen. (Abb. 1. und 3. sind Originalaufnahmen des Verfassers.)

IRODALOM — LITERATUR.

1. *Chernel I.:* „Magyarország madarai", Budapest. 1899.
2. *Wáhl I.:* „A kozorai szürkegém- és bakcsó-telep." Aquila, 32—33, 257. 1925—26.
3. *Warga K.:* „A sátoraljaújhelyi erdei gémtelep." Aquila. 36—37, 135. 1929—30.
4. *Nagy J.:* „A Tihanyi-félsziget, mint Nemzeti Park." Magy. Biol. Kut. Int. Munkái 4., 397. 1931.

A TIHANYI FÉLSZIGET MADARAI, KÜLÖNÖS TEKINTETTEL A FÉLSZIGET TÁJAI ÁLTAL NYUJTOTT MADÁR ÉLETTEREKRE.

Irta: Dr. Homonnay Nándor (Budapest).

A tihanyi félsziget madarairól először Ten Kate (1931) közölt megfigyeléseket. Megfigyeléseit nyári időben végezte, amikor a madárfajok egy része már vonulóban és kóborlásban volt, így aránylag sok, 53 madárfajt sorolt fel a tihanyi félszigetről. Magam 1935 óta végeztem megfigyeléseket és gyüjtéseket a Magyar Nemzeti Múzeum állattárának. Mivel azóta sok érdekes adattal gyarapodott a félsziget madárvilága, érdemesnek tartom, hogy ezeket az adatokat az eddig gyüjtött ökológiai és phaenológiai adataimmal együtt közre adjam. A félsziget jól elhatárolt területi egysége olyan változatos madárélettereket nyujt, hogy a Balaton-vidék madarainak sok jellegzetessége megtalálható, sőt a ma már ritkaságszámba menő fajok is előfordultak. A fajokban való gazdagság nem azt jelenti, hogy itt nagy madárbőség van állandóan, de a terület földrajzi fekvése olyan szerencsés, hogy vonulási időben, ha néhány példányban is, gyakran megfordulnak a félszigeten és annak közvetlen környékén. A félsziget madárfajszámának a gazdagságát annak köszönheti, hogy noha legnagyobbrészt kultúr-terület, de a különféle természeti tájak által nyujtott változatos táplálkozási lehetőség nagyban hozzájárult ahhoz, hogy madárfaunánk nagy része innen előkerült. A megfigyeléseimet éppen ezért életterek szerint kívánom felemlíteni és a következő élettereket különítem el a tihanyi félszigeten.

A tihanyi félsziget beosztása a madarak költési és tartózkodási helye szerint.

A tihanyi félszigeten 12 madár-biochort különíthetünk el. A biochor elkülönítése azért szükséges, mert a madarakra nem szabhatunk szűk biotópot és így ha a fészkelőterületeket tekintjük a madár biotópjának, szabad helyváltoztatásuk folytán helyesebb, ha azt a biochor fogalmával jelöljük meg.

A tihanyi félszigeten a következő biochorokat különítem el.

1. A balatoni víztükör.
2. A Balatonpart nádszegélye.
3. Balatonpart.
4. Homokfalak.

5. Belső tó.
6. Erdők.
7. Rétek, legelők, „Külső tó".
8. Dombtetők.
9. Meredek sziklafal.
10. Ligetek, útmenti fasorok.
11. Kultúr-területek.
12. Emberi lakóházak.

Ezeket a területeket a madarak fészkelési helye alapján, másrészt a jellegzetesen elkülönült természeti tájak szerint jelöltem ki. A madár, mint már említettem, gyors helyváltoztatása következtében, helyét könnyen változtatja, ami miatt több, fentebb elkülönített területen előfordul ugyanaz a madárfaj, éppen ezért e beosztáskor tekintettel kell lennünk nemcsak a madarak költési területére, hanem ökológiájuk több nevezetes tulajdonságára. Nem hagyhatjuk figyelmen kívül a madaraknak azt a sajátosságát, hogy egy költőpár a költőterületén mintegy uralkodik és annak nemcsak a környékét védelmezi, még saját fajtájával szemben is, hanem más fajokat is kiszorít költőterületéről. Ennek táplálkozási okokon kívül még az is oka, hogy a legtöbb madár monogámiában él. Ugyanis a hím már a költés kezdete előtt birtoklója a fészkelő területnek. A fészkelő területek nagysága tehát csak bizonyos számú költőpárnak nyujt megfelelő életteret, a többinek pedig vagy más vidékre kell távozni, vagy pedig be kell érni kevésbbé megfelelő élettérrel. Nagyrészt ez az oka annak, hogy a különböző madárfajok több fentebb felsorolt biochorban előfordulnak. Nagyon gyakori az is, hogy egy madárfaj több biochorban fordul elő a táplálék szerzése miatt. A madár helyváltoztatását csaknem kizárólag a táplálékszerzés teszi szükségessé. A beosztásom során a madarak fészkelőhelyét veszem termőhelyeknek és egy biochoron belül nincsen helyhez kötve a fészkelés, hanem pl. az erdő biochorban a legkülönfélébb helyeken költhet a madár és ezeknek tulajdonságait szem előtt tartva, tágabbra szabjuk a madár-élettér fogalmát, a biochor megjelöléssel, melyen belül a fészkelési adatok mutatják a madárbiotópokat.

A madár szempontjából egy-egy biochor kétféle értékű: költő és táplálkozási. Ezt a két sajátságot gyakran egy biochoron belül megtalálja néhány madárfaj. Pl. a Belső tavon költő madárfajok egy része. Sok madárfaj több biochort használ költésre és több biochort táplálkozás céljából. Ezek szerint egy-egy madárfajnak megkülönböztetjük költő és táplálkozási biochorjait. Vannak fajok, amelyek több biochorban költenek. Azokon a biochorokon belül, ahol a madár költ, fajokra vonatkoztatva fő-biotópoknak nevezem azokat a helyeket, ahol ugyanazon madárfaj költ. Pl. szarka az erdő, az útmenti fasorok, ligetek és a Balaton nádszegélyében költ. Tehát ezeken belül van a madár főbiotópja a félszigeten. Ilyen esetekben madárfajonként a biotópok között rendűséget állapíthatunk meg, egyrészt egy-egy biochoron belül a fészkelő párok számából, másrészt madárbiocoenosisból, mely a fő-biotópok rendűségét a többi madárfajok gyakori előfordulása és költése alapján szabja meg. Ezek szerint a félszigeten egy-egy madárfajnak első, másod, harmad, stb. ren-

dű főbiotópját különböztetjük meg. A főbiotópokon belül a fészkek; tehát a termőhely elhelyezése egy-egy madárfajon belül is igen változhatik, pl. a szarka esetében a különféle bokroktól, a különféle fajtájú és magasságú fákig, mely esetben a madár szempontjából a fészek elhelyezése a fészkelési lehetőség és a biztonság miatt ingadozik és a főbiotópokon belül PALMGREN quantitativ módszerével megállapíthatjuk, hogy egy-egy madárfajnak, pl. az erdő melyik szintje a termőhelye, de ahhoz kiterjedtebb vizsgálatok szükségesek, azonban mert ilyen vizsgálatokat nem végeztem, erről e helyen nem is szólhatok. Az erdő szintje szerint valóban többféle termőhelyet különböztethetünk meg, de ezeknek a szinteknek a madarak, hogy úgy mondjam „magasabbrendűsége" és életmódja folytán nem tulajdoníthatunk fontosabb szerepet. Ugyanis több biochoron belül szintén vannak termőhelyek tekintetében változások, éppen emiatt tartom célszerűnek a biochor megjelölést; de a madár szempontjából közömbösnek kell vennünk a biochoron belül lévő eltérő „termőhelyeket", mert azonos madárfaj egyforma fészket épít és fészke készítésével saját maga helyezi el biotópját, mely úgy vélem kiegyenlíti a madár által elfoglalt költőhelyek közötti különbségeket. A madár főbiotópjának kell tekintenünk azt a biochort is, ahová fiataljait költés után vezeti, tehát táplálkozási okok miatt azokon huzamosabb ideig tartózkodik. Pl. búbos vöcsök, tőkés réce, stb. Éppen emiatt a balatoni víztükör külön biochor, holott azon fészkelő madárfaj nincs. Ennek következtében a fészekhagyó fajok esetében főbiotóp változtatásról is beszélhetünk, mely úgy vélem csak erősíti a madár élettér osztályozásának szükségét. Ilyen értelemben a különféle biochorok szorosan csatlakoznak egymáshoz és azoknak határait az egy-egy biochorban költő, arra jellemző, fészkelő fajok szabják meg.

A madarak biochorjai tehát a költés ideje alatt is változhatik s éppen ezért szükséges a főbiotóp rendűségét megállapítani, hogy ezeknek a változásoknak az okát megérthessük. A félszigeten költő búbos vöcskök főbiotópja a Belső-tó, de táplálkozási okok miatt a balatoni víztükrön is megtaláljuk őket, ahová költési időben fiókáival is megjelennek, ezt is főbiotópjának kell tekintenünk. A búbosvöcskök az örvényesi Balaton part nádszegélyében is költenek. Megfigyelési adatom nincs, de nem lehetetlen, hogy ugyanúgy mint a tőkés réce, csőrében hozza ide a fiókáit küsz ivás idején költő helyéről. Vagy pedig a balatoni nádszegélyben költő egyedek nagy távolságra eljönnek fiókáikkal esetleg a szülő madár hátán ülő fiataljait úszva viszi el nagy távolságra költőhelyétől. Ezért a vöcskök elsőrendő főbiotópja a félszigeten a Belső-tó, másodrendű a Balatonpart nádszegélye, harmadrendű pedig a balatoni víztükör, ahol nem költ ugyan, de fiókáival táplálkozási okok miatt tartózkodik. Ezeket a sajátságokat más helyen szándékozom részletezni, most csak azért említem meg, hogy dolgozatom vázlatát és elgondolását ismertessem.

A biochorok felosztása.

A biochorokon belül a madarak szempontjából nagy különbségeket találunk és minden biochort több biotópra bonthatunk. A biochor megjelölés

éppen ezért a madarak esetében olyan területet jelent, ahol különféle biotópok egy egységes területen belül helyezkednek el.

I. Balatoni víztükör.	1. Különféle mélységű részei a Balatonnak.
II. Balaton nádszegélye.	1. Címeres nád, 2. kákás, 3. sásos, 4. letöredezett. előző évi nád, új náddal, 5. sűrű nád, 6. ritka nád, 7. sekély vízben lévő nád, 8. mély vízben lévő nád.
III. Meredek homlokfalak.	1. Növényi gyökérzetű homokfal-részek, 2. síma homok-falak, 3. homokfal-üregek, 4. homokpárkányok.
IV. Balatonpart.	1. Hullámtörő sziklák, 2. legömbölyödött kavicsos part, 3. homokos part, 4. füves part.
V. Belső-tó.	1. Sík-víz, 2. iszapos part, 3. nádas, 4. hínáros vízrész, 5. fűzfabokros part, 6. különálló nádtorzsok, 7. Vízen úszó nádcsomók, 8. vízben álló fatuskók.
VI. Erdők.	1. Fenyőerdő, 2. akácerdő, 3. tölgyerdő, 4. ritka erdő, 5. alnövényzet nélküli erdő, 6. bokros és szálas, különféle fákból álló erdő.
VII. Rétek, legelők, Külső-tó.	1. Dombon lévő legelők, 2. időszakos legelő, pl. Külső-tó, 3. füves, 4. nádas, 5. sásos részek.
VIII. Dombtetők.	1. Gejzirit-kúpok, 2. magános, bokros részek, 3. terméketlen, köves területek.
IX. Meredek sziklafal.	1. Sziklahasadékok, 2. kőpárkányok, 3. remete-barlangok, 4. sziklaüregek.
X. Ligetek, útmenti fasorok.	1. Néhány fából álló facsoportok, 2. magános fák, 3. félsziget útjai mellett lévő fás és bokros árkok, 4. megyei út fasorja.
XI. Kultúrterületek.	1. Szántóföldek: *a)* gabonafélék, *b)* kukoricás, 2. szőlők, 3. levendulás, 4. gyümölcsös.
XII. Emberi lakóházak.	1. Háztetők, 2. házak nádfedele, 3. ereszek alja, 4. istállók, 5. gazdasági épületek padlása, 6. kertek.

A madarak biochorjait azoknak költési és tartózkodási helye szerint készítettem. Ezeken a területeken csaknem mindíg tartózkodnak madarak. A madarak életterét azért sem szabhatjuk szűkre, mert az évszakonként előálló változások különféle életmódra kényszerítik őket. Emiatt kénytelen biotópját változtatni. A félszigeten elkülönített 12 biochor felosztásában az vezetett, hogy olyan jellegzetes területi egységekre bontsam, amely nemcsak a félszige-

ten élő madaraknak a biotópja, hanem más vidékeken is, az ezekhez hasonló környezetben találhatók. A biochorok terjedelme éppen ezért változó. A homok-falak a többi biochorhoz képest igen kis területek, de mivel néhány madárfajnak fontos élettere, ezért külön biochornak kellett felvenni. Vannak életterek, melyek a félsziget tekintélyes részét alkotják, de ezek a nagy, terje-



A tihanyi félsziget madár-biochorjai.

delmes területek szorosan kapcsolódnak a kisebb biochorokkal úgy, hogy fontos, a többitől eltérő madáréletteret adnak. A biochorokon belűl levő kisebb változásokat a madarak szempontjából közömbösnek kell tekintenünk.

Táblázatban összefoglaltam a félsziget madarait biochorok szerint és megjelöltem, hogy egy-egy faj a félsziget hány biochorjában fordul elő. A körrel jelölt biochor a költő, a keresztekkel jelölt pedig a más biochorokban való előfordulását jelöli.

Ha a táblázatokon végigtekintünk, meg kell állapítanunk, hogy a madarak esetében a biotópokat osztályoznunk kell és különféle értékűnek kell vennünk. Elsőrendű főbiotópnak kell venni azt az életteret, ahol a madár legnagyobb számban vagy pedig a legtöbb egyed és fajszámot tart el, költ, és ezek után következnek a többiek, azonban ezek a madár szempontjából egyenértékűek is lehetnek. Ha a tihanyi félsziget füsti fecskéit vizsgáljuk, megállapíthatjuk, hogy azok az összes életterekben előfordulnak. Elsőrendű főbiotópja az emberi lakóházak környéke, ahol költ, a többi biochor egyenértékű számára, mert a mesterségesen kijelölt élettereket táplálkozás céljából keresi fel. A füsti fecske azonban leginkább azok fölött az életterek fölött látható, amelyek számára a legbőségesebb táplálékot nyujtják és ha megfigyeléseket végzünk egy madárfajnak egy élettérben előforduló gyakoriságáról, akkor azt tapasztaljuk, hogy három-négy élettérben találjuk meg legtöbbször, a többieket pedig csak bizonyos rendkívüli alkalmakkor keresi fel. Éppen ezért, ha nem is közvetlenül, de közvetve számolnunk kell különféle tényezőkkel, ami egyrészt oekológiai, másrészt klimatológiai lehet. Mivel ehhez szélesebb alapokon nyugvó vizsgálatok szükségesek, most nem is szándékozom részletesebben kitérni, csak azért említem meg, hogy bemutassam azokat a szempontokat, melyek a madáréletterek értékelésére vezettek. A bevezetésben már említettem, hogy a költő madárpár mintegy uralkodik a birtokába vett területen, éppen ezért az élettér csak bizonyos számú egyednek biztosít megfelelőszámú költőhelyet. Ebben az esetben természetesen csak a magánosan költő fajokra kell gondolnunk, olyanokra, amelyeknek különleges követelményei vannak. Pl. a Belső-tó csak néhány pár nyári lúdnak nyujt megfelelő költőhelyet, mert kevés a megfelelő fészkelésre való alkalmas hely, úgyszintén a tó kicsi és zavart. Ezért telepszik meg csak néhány, viszont a Balatonpart nádszegélyében, ott ahol az nagyobb kiterjedésű, néhány szintén megtelepszik. A nyári lúd szempontjából e két lúd-biotóp egyenértékű, de ha a madár biocoenotikai sajátságait tekintjük, azt tapasztaljuk, hogy a Belső-tó, mint biotóp megfelelőbb annak madárfaj és egyedszámának nagysága miatt és így elé kell helyezni a balatoni nádszegélynek.

A madár „magasabbrendűsége“ miatt az azonos természeti tájakon lévő egy madárfajra jellemző életterek között is különbséget kell keresnünk, hogy értékelhessük a madarak biotópját. Igy a költő, vagyis a főbiotópok közötti különbségek vannak és egy kijelölt területen annyi főmadárbiotópot tudunk megkülönböztetni, ahány helyen a kérdéses faj megtelepszik. Ilyen esetekben a főbiotópok osztályozása egy területen az ugyanazon madárfaj fészkelőszámával és a többi madárfaj biocoenotikai sajátságával dönthető el.

A tihanyi félszigeten megkülönböztethetünk egy madárfajnak több főbiotópját, amelyek lehetnek egymástól távollevő helyen, de a környezetnek, általában az életfeltételeknek megegyezőknek kell lenni. A nyári lúd esetében tehát a Belső-tó az elsőrendű főbiotóp, míg a balatoni nádszegély csak másodrendű főbiotópnak tekinthető, mert a Belső-tó madárbiocoenotikai egysége, a hasonló „primitívebb" vízi madárfajokban gazdagabb, mint a balatoni nádszegélyé.

Azokat a többi területeket, amelyeken a madár költési időben vagy azután keres fel, albiotópoknak vagy táplálkozási biotópoknak kell vennünk, melyek között szintén fokozatokat különböztethetünk meg, a táplálék menynyiségéből és abból, hogy a szóbanforgó területeket esetleg más okok miatt is milyen mennyiségben keresik fel a madarak. Az évszakok változása szerint egy terület ezek szerint lehet pl. nyáron, elsőrendű albiotóp, míg télen bizonyos madárfajokra megfigyelve nagyon alacsony rangú albiotóppá süllyed. A tihanyi félsziget madaraira felállított 12 madárbiochor költési időben a következő értékű.

A balatoni víztükör alacsonyabbrendű főbiotóp, noha költőfaja nincs, de költés után pl. búbos vöcsök, pelyhes fiókáit vezeti a vízen. Bizonyos időben elsőrendű albiotóp.

A Balaton nádszegélye. Több madárfajnak másodrendű főbiotópja és néhány fajnak elsőrendű albiotópja.

Balatonpart. Alacsonyabbrendű főbiotóp, néhány madárfaj elsőrendű albiotópja.

Homokfalak. Néhány madárfaj elsőrendű főbiotópja és néhány madárfaj kisebb értékű albiotópja.

Belső-tó. Sok madárfajnak főbiotópja és elsőrendű albiotópja.

Erdők. A tihanyi félsziget legtöbb madarának főbiotópja és sok madárfajnak albiotópja.

Rétek, legelők, Külső-tó. Néhány madárfajnak másodrendű főbiotópja, néhány madárfajnak harmadrendű főbiotópja és sok madárnak elsőrendű albiotópja.

Dombtetők. Alacsonyabbrendű főbiotóp és alacsonyabbrendű albiotóp.

Meredek sziklafal. Néhány faj elsőrendű főbiotópja.

Ligetek, útmenti fasorok. Néhány faj elsőrendű főbiotópja, néhány faj másodrendű főbiotópja s néhány faj alacsonyabbrendű albiotópja.

Emberi lakóházak. Több madárfaj elsőrendű főbiotópja, néhány faj másodrendű főbiotópja, sok faj elsőrendű albiotópja.

A fentebbi elkülönítés természetesen csak költési időben ilyen eloszlású, az évszakok változása, a növényzet és sok madár táplálékául szolgáló állatvilágnak az évszakokhoz való alkalmazkodása nagy változásokat okoz a biotópokban. Télen pl. a Belső-tó, mely nyáron elsőrendű főbiotóp volt, (természetesen nem ugyanazon madárfajra vonatkozólag — mert azok a fajok, melyeknek főbiotópja volt, nem tartózkodnak ebben az időben a félszigeten), nagyon alacsony értékű albiotóppá süllyed. Amikor befagy, új életteret nyujt pl. a fácánnak, melyek ilyenkor a nádasokba is ellátogatnak és így a madár-

fajok az albiotópjaikba vándorolnak, vagy pedig tőlünk elvonulnak. A tihanyi félszigetre télen érkező madarak az itteni albiotópjaikban tartózkodnak.

Vonulási időben a madarak főbiotópjában az egyedek száma megsokszorozódik és ilyenkor a terület elsőrendű albiotópja a madaraknak, amit bizonyít az is, hogy a kifejlett fiatal madarak azt a területet sokáig használják táplálkozás céljából. Az időszakos vizekben költő és onnan kiszáradás következtében kiszorult egyedek a legmagasabb értékű elsőrendű főbiotópba szorulnak össze, pl. a félszigeten a Külső-tóról a Belső-tóra vagy ha a biotóp telített, más területre vándorolnak.

A biochorok népessége nagyban függ a kultúrbiotópok esetében a rajta végzett emberi munkálatoktól. Nem térek ki rá, csak megemlítem, hogy az intenzív szárnyas apróvad-gazdálkodást is nagymértékben fel lehet javítani azoknak az élettereknek a szaporításával, mint amilyeneket pl. a fogoly és a fácán, e két tipikus kultúrmadárfaj nagy mértékbeni elszaporodását eredményezi. Ebben az esetben minden évszakra megfelelő életterek létesítése az elsőrendű feladat. A mezőgazdasági munkálatok évszakonkénti változása nagy mértékben változtatja a madarak életterét. Az aratás után tarlók és kukoricaföldek néhány hétig elsőrendű albiotópot nyujtanak sok madárnak. Hasonlóképen a szőlőéréskor a szőlőföldek seregélyek elsőrendű albiotópja. Csaknem minden madárfajra vonatkozóan találunk olyan sajátságokat, melyek egy területet bizonyos madárfaj számára elsőrendű albiotóppá alakítja. Ezek mindíg táplálkozási okokkal vannak kapcsolatban és a tihanyi félsziget aránylag gazdag madárvilágának is elsőrendű oka az, hogy a különféle életterek évszakonkénti változásakor, amit elveszít az egyik élettérben, pótolja a másikban és ezáltal a fauna itt tovább megmarad, mint az olyan vidéken, ahol csak egyforma élettér áll a madarak rendelkezésére és az évszakok változásával a megváltozott körülmények miatt elvonulni kénytelenek. Ezt jól megfigyelhetjük a félszigeten állandóan tartózkodó madarakon. Ezeken megállapíthatjuk, hogy az évszakonkénti élettér változások olyanok, hogy nemcsak a félszigeten költő, hanem a télen ideérkező ugyanolyan fajú egyedeket is el tudja tartani. Megfigyelésem szerint 1935 nyarán a félszigeten túlnyomórészt száraz idő volt. Ennek folytán a Külső-tó teljesen kiszáradt. A környező réteken nagyobb mennyiségben éltek az apróbb rágcsáló emlősök. Ebben az időben a ragadozó madarak is nagyobb számban mutatkoztak a félszigeten, mint más esztendőben. Ezt azért említem, mert talán legnehezebb kijelölni a ragadozó madarak táplálkozási biotópját a félszigeten. Ezek ugyanis csaknem mindenütt megfordulnak táplálékuk után, sőt az életterük túlnyúlik a félszigeten, mert helyváltoztató képességük folytán ha itt nem sikerül a táplálékszerzés, szomszédos, gyakran távoli biotópokba is ellátogatnak. A ragadozó madarak esetében minden terület elsőrendű albiotópnak tekinthető, mert bárhol lehetősége van, hogy akár madarat, kisebb vagy nagyobb emlőst, vagy táplálékul szolgáló másféle állatot találjanak. Hasonlóképen érdekes a félszigeten költő szürke gémek biotópváltozása, melyek fiókanevelés idejében gyakran a szántódi berekbe látogatnak táplálék után. Igy e madaraknak is túlterjed a félszigeten a biotópja, mert nemcsak a félszigetről, hanem innen is hordják a

táplálékot a fiókáiknak. Természetesen, a félszigeten lévő albiotópjukat is használják táplálkozás céljára. Ahhoz, hogy a tihanyi félszigeten minden madárfajra vonatkozólag kidolgozzam a biotóp-változásokat és értékeket, minden hónapra kiterjedő megfigyelésre és vizsgálatra lenne szükség, mert csak így lehetne pontosan megtalálni a biotópváltozásoknak pozitív okát, amely minden kétséget kizáróan tisztázná a félsziget madarainak ilyen irányú ökológiai viszonyait.

Szükségesnek tartom még megemlíteni, hogy a félszigeten lévő biotópok közül nemcsak évszakonként állnak elő változások, hanem függ az időjárás milyenségétől is, mely nagyon fontos, különösen az *„alacsonyabbrendű“* vízi madarak szempontjából. Igy a Külső-tó nincs minden évben víz alatt és az 1936-os esztendőt leszámítva azon nagyon gyér madárvilág tanyázik, éppen ezért vettem a beosztott biochor-címbe rétek, legelők, Külső-tó elnevezést, mert megvan a lehetőség, ha nem is olyan értelmet fed, mint a Belső-tó, de elsőrendű fő- és albiotópot nyujtson, különösen az *„alacsonyabb“* fejlettségi fokon lévő vízi madaraknak.

A madár életterét főképen táplálkozási okok miatt cseréli és a változások okát ezzel tudjuk magyarázni, minden faj esetében a félszigeten. Érdekes biotóp-cserét észlelhetünk a félsziget tőkés récéin. Ezeket a madarakat azért említem, mert a mostani vizsgálatom adatai szerint, több főbiotópját ismerem. A Belső-tó, erdő, balatoni nádszegély és Külső-tó a főbiotópja, nagy valószínűség szerint még a kultúrterületeket is ide kell soroznunk. A fészkelési adatok kis száma azonban még nem elegendő ahhoz, hogy e madárfaj elsőrendű főbiotópját kijelöljem. Szükséges lenne az összes területeket átkutatni és feltevésem szerint nem lehetetlen, hogy e madarak főbiotópja, mint a szürke gémeké, az erdőben van. Ebben az esetben a biocoenotikai sajátságok támogatják a főbiotóp eldöntését, mert mint a gémek esetében, ezeknek is az élettere az erdőbe került. A tőkés récék megfelelő biotópjait ilyen esetben vagy más madarak veszik birtokukba, vagy pedig előzőleg másutt próbálkoztak költéssel és azt az ember vagy különösen a szarka és szürke varjú elpusztította. Ilyen esetben újra nekilát a költésnek és nem lehetetlen, hogy ez is egyik oka az erdőben való költésnek, ahol biztonságosabb, de látszólag mesterkéltebb költőhelyre távozik. A félsziget több részén rövid idő alatt megfigyelhetjük a récék biotóp-változását, ami tisztán táplálkozási okokkal van kapcsolatban. Nyár utóján, különösen amikor a fiatalok is repülnek a Belső-tó és Balaton között, a balatoni nádszegély és a kultúr-területek között, Külső-tó és Belső-tó között gyakran vonulnak réce csapatok egyik biotópból a másikba. A tihanyi félszigetről a szántódi berekbe, ami bizonyítéka annak, hogy a madarak biotópjai túlterjednek a félszigeten. 1936 augusztusában gyakran láttam az aszófői apátsági árpatarlókra húzni, ahonnan a közel lévő Balatonra bizonyos időközökben visszahúztak. Igy rövid idő alatt meg lehetett figyelni egy madárfajnak biotóp-cseréjét.

Jelen dolgozatom során nem szándékozom részletezni a madarak biochorjain belül lévő nevezetes sajátságokat. A fentebbi példákat csak a jelenlegi beosztásom alátámasztására említem fel.

A tihanyi félszigetről eddig 168 madárfaj került elő. A megfigyelési és gyüjtési adatok legnagyobb része az utóbbi 5 évben folyt. Az innen előkerült madarak közül eddig bizonyosan költ 56 olyan madárfaj, melynek fészkét, tojásait, vagy olyan fiókáit találtam, mely kétségtelenül bizonyítja, hogy a félszigetről valók. Valószínűleg költ még 17 faj, melyet a környezeti viszonyok és az, hogy költési időben a félszigeten tartózkodnak engedi feltételezni. A többi madárfaj közül tömegesebben csak a téli vendégek jelennek meg. Tetemes része a madaraknak csak néhány példányban, mint ritkaság, jelent meg a félszigeten. Valószínűleg előfordul, de még nincs bizonyító példány 9 madárfajból, melyeket jelen dolgozatomba fel sem vettem. Mindent egybevetve a tihanyi félsziget bizonyos időben kedvező feltételek mellett fontos élettere a Balaton-vidék madarainak, ahol mindég, a többi vidékekhez képest gazdag madárvilágot figyelhetünk meg. Kleiner és a saját megfigyelési naplómat összehasonlítva minden alkalommal több napon folytatott megfigyelések alkalmával évszakonként 55—65 faj között sikerült megfigyelni, ami kétségtelenül bizonyítéka, hogy a félsziget alkalmas élettere a madaraknak. Ennek elsőrendű okát a madár életterek különféleségében látom, mely valóban nagyon változatos és kedvező a madarak szempontjából.

A félsziget madár élettereinek minden madárfajra vonatkozó általános beosztása.



Minden biochor kétféle értékű és feloszlik.

Főbiotop = Költő

Albiotop = Táplálkozási.

A különféle biochorokban lévő főbiotop lehetnek.

I. II. III. Stb. rendű főpiotop.

Albiotopok feloszlanak.

Magasabbértékű.

Alacsonyabbértékű

A TIHANYI FÉLSZIGETEN EDDIG MEGFIGYELT ÉS KÉZREKERÜLT MADARAK.

A tihanyi félszigeten előfordult madarak sorába saját megfigyeléseimen kívül felvettem azokat az adatokat is, melyek a Magyar Nemzeti Múzeumba beküldött bizonyító példányok útján jutott tudomásomra. Ezeken az adatokon kívül felvettem Dr. Entz Géza professzor, Dr. Haller László és Dr. Kleiner Endre megfigyelési adatait is. A félszigeten közönséges madaraknak csak néhány megfigyelési adatát közlöm. Azokat a fajokat, melyeket Dr. Ten Kate közölt (1931), mint utalást TK-val is megjelölöm.

A madárfajokat biochorok szerint sorolom fel és azon biochoron belül, amelyben előfordult vagy leggyakrabban előfordul.

A balatoni víztükör.

Az év nagyrészén igen gyér madárélet figyelhető meg rajta. Főleg vonulási időben fontos élettere az itt élő madaraknak. Gyakori madár a *Larus r. ridibundus,* amely az év minden szakában itt megfigyelhető. *Sterna hirundo, Chlidonias nigra nigra, Podiceps cristatus cristatus* gyakori madár, de ezek a félsziget többi biochorjaira jellemző fajok.

Phalacrocorax carbo sinensis Schaw. Nagykárókatona. Három példány került a Magyar Nemzeti Múzeumba, a hajóállomás és a biológiai kutatóintézet környékéről. 1932 ápr. 15, 1935 júl. 17. 1936 júl. 2.

Larus argentanus Pontopp 1935 augusztus havában több alkalommal láttam. 1937 aug. 17-én hajóról figyeltem meg egy példányt. TK.

Stercorarius parasiticus parasiticus L. A Magyar Biológiai Kutatóintézet 1 példányt küldött a Magyar Nemzeti Múzeumnak 1933 X. 17-én.

Larus marinus marinus L. Dolmányos sirály. TK.

Larus fuscus fuscus L. Hering sirály. A Magyar Biológiai Kutatóintézet küldött 1 példányt a M. N. Múzeumnak 1937 nov. 23-án.

Mergus merganser merganser L. Nagy bukó. Dr. Haller László küldött a M. N. Múzeumnak 1 példányt 1936 II. 11-én.

Mergus albellus albellus. Dr. Haller László küldött két példányt a M. N. Múzeumnak 1937 I. 3-án.

Nyroca fuligula L. Kontyos réce. A M. B. Kutatóintézet küldött 1 példányt a M. N. Múzeumnak 1936. Kleiner 1936 IV. 10—13 között 50—60 drb.-ból álló csapatot figyelt meg a nyilt vízen.

Colymbus articus articus L. Sarki búvár. A Magyar Biológiai Kutatóintézet 1931 X. 27-én, 1931 XI. 1-én, 1931 XII. 19-én, 1932 nov. 5-én, 1937 XI. 25-én 1—1 példányt küldött a M. N. Múzeumnak.

Bucephala clangula L. Kerce réce. A befagyott Balaton fölött 1938 jan. 11-én 6 drb.-ot figyeltem meg. Kleiner 1937 július 7—14 ! között látta a Balatonon.

A Biológiai Kutatóintézet tisztviselőinek megfigyelése szerint vonulási

időben nagy mennyiségben vannak a Balatonon a szárcsák és a búbos vöcskök, ahol mintegy gyülekeznek.

A főhercegi kastély előtt és a Füred felé a Balatonon a küsz ívási idejében, több pár búbos vöcsök tartózkodik pelyhes fiókáival.

A Balaton nádszegélye.

A Tihanyi-félsziget körül a Balaton nagyrészt nád nélküli, csak az aszófői öböl és a Csúcs-hegy alatti részen van nagyobb kiterjedésű nádas. A tihanyi rév mellett néhány kisebb nádfoltot találunk. A nádszegély sok helyen 30—40 m széles, azonban ez nem sok madárnak nyujt költőhelyet. A nád magas, a víz pedig mély, amely jó hullámtörő s emiatt a fészkelő madarak leginkább csak a belső részén tanyáznak. A sekélyebb részeken és ott ahol az előző évi nádat meghagyják, több madárfaj költ. Mivel a félszigeten ezeknek a fajoknak jobb élettere van, a fajok nagyrészét a Belső-tó tárgyalásával kapcsolatban említem. A Balaton nádszegélyében csak három madárfajt találtam, amely a többi életterekhez képest itt megfelelőbb élettérben él.

Botaurus stellaris stellaris L. Bölömbika. Az örvényesi nádszegélyben röpült fel előttem 1936. VIII. 19-én.

Circus aeriginosus aeriginosus L. Barna rétihéja. 1936. VI. 4-én több példány keringett a Balaton nádasai fölött. TK.

Asio flammeus flammeus PONTOP. Réti fülesbagoly. 1935 aug. 11-én 1 példányt, 1937 aug. 22-én 2 példányt figyeltem meg.

Homok-falak.

A félsziget több pontján találunk homok-falakat, melyek közül legnevezetesebb a Fehér-fal, a Szarkádi-erdő fölött található több leomlott fal, azonkívül a félszigeten több helyen homokbányák is vannak.

Alcedo ispida L. Jégmadár. 1936. V. 31-én akadtam fészkére a Szarkádierdő alatt lévő partomlásban. TK.

Riparia riparia riparia L. Parti fecske. A Fehér-fal környékén több ízben megfigyeltem. 1935 augusztus havában. 1931. IX. 30-án a Magyar Biológiai Kutatóintézet két példányt küldött a Magyar Nemzeti Múzeumnak. TK.

A Balatonpart.

Ez az élettér főleg vonulási időben fontos élettere a félsziget madarainak. A félsziget legnagyobb részét köves part védi a hullámzás erejétől. Homok part csak néhány száz méteren van a rév után, kavicsos part pedig a Csúcs-hegy alatt található. Itt vonuláskor főleg a cankó-félék jelentkeznek nagyobb számban, azonkívül a billegető-félék, melyekből 100—150 darabot is

megfigyeltem egy csapatban 1935. VIII. 11-én. A Balatonpart madarainak a félszigeten másutt szintén jobb életterét találjuk, éppen azért az itt élő fajokat a nekik legmegfelelőbb élettérben említem fel és a táblázatokban jelölöm meg, hogy melyik fajok fordulnak itt elő. Két cankó-féle került csak innen elő.

Tringa nebularius GUNN. Szürke cankó. A Szarkádi-erdő alatti köves parton figyeltem 1936. VII. 27-én.

Calidris alpina alpina L. Havasi partfutó. 1936. VIII. 28-án 8 darabot figyeltem meg a Csúcs-hegy alatti Balaton-parton.

Erdők.

A félsziget madár faunájának legnagyobb tömegét erdei madarak alkotják. A félsziget legnagyobb területét erdő borítja és a meredek hegyoldalakon lévő erdő sok helyen sűrű alnövényzetű, mely biztos otthona a madaraknak. Az erdők a legváltozatosabb formákban találhatók meg: szálas, sűrű, ritka, tű- és lomblevelű fákból áll.

Pica pica pica L. Szarka. A félsziget legközönségesebb madara, csaknem minden erdőben, ligetben, útmenti sűrű bokrosokban, sőt még az örvényesi nádasban is költ. Számukat költési időben 70—80 párra becsülöm. Legtöbb fészke a Szarkádi-erdőben a Remete-lakások alatti sűrűségekben, a Csúcs-hegy Balaton felé eső oldalán van. Pontos megállapítást a fészkelőkről nem lehet mondani, mert a vadász-bérlők állandóan gyérítik, fészkeiket ledobják, minek következtében azok helye állandóan változik, de a költés kevés párnak sikerül. A Magyar Biológiai Kutatóintézet 1931. IV. 30-án 1 hím és 1 tojó példányt küldött a Magyar Nemzeti Múzeumnak. TK.

Corvus cornix cornix L. Dolmányos varjú. Különösen költési időben és nyár utóján tartózkodik sok a félszigeten. Fészkei elszórva minden erdőben megtalálhatók. 1936 június első napjaiban több fészkére akadtam. Az erdők fölött csaknem mindig látni repülni néhányat. 1936. VIII. 11-én a Külső-tavi réten nagy csapatok tartózkodtak, ahol más időben is gyakori madár. 1931. IV. 3-án a Magy. Biol. Kut. Int. 1 példányt küldött a Magyar Nemzeti Múzeumnak. TK.

Falco tinnunculus tinnunculus L. Vörös vércse. A félsziget leggyakoribb ragadozó madara. Fészkei elhagyott dolmányos varjú és szarka fészkeiben van. A Szarkádi-erdőben 1936. VI. 6-án erdei fenyőfán találtam fészkét és tojásait. 1935. VIII. 3-án Remete-lakások fölötti sziklákon egy egész családot kifejlett fiatalokkal. A félszigeten becslésem szerint 4 fészkelő pár van. A Magy. Biol. Kut. Int. 1 példányt küldött 1931. IV. 30-án a M. N. Múzeumnak.

Falco subbuteo subbuteo L. Kabasólyom. A Szarkádi-erdőben két pár fészkelését állapítottam meg 1936. VI. 1—10 között. Napközben több helyen észlelhető. Alkonyatkor 1935 augusztus első felében minden este a Belső-tó nádasai fölött a nádban éjszakázó füstifecskékre és seregélyekre vadászott. A Magy. Biol. Kut. Int. 1 példányt küldött 1931. IX. 25-én a M. N. Múzeumnak.

Garrulus glandarius glandarius L. Szajkó. A Csúcs-hegyen és a Szarká-

di-erdőben, úgyszintén a Remete-lakások előtti erdőben találtam néhány fészkét, 1936. június első napjaiban.

Ardea cinerea cinerea L. Szürkegém. A félsziget ornithológiai nevezetessége a Szarkádi-erdőben lévő telepük. 1936. VI. 6-án 20 fészkelő pár. Gyakori a félsziget több pontján is: Igy a Balaton-parton, a Külső-tavon, Belső-tavon, aszófői réteken. Ezeken a helyeken 1935. VIII. 10—15-e között figyeltem meg. TK.

Streptopelia turtur turtur L. Gerle. Költési időben csak gyér számban van, ahhoz képest, amilyen számban augusztus vége felé mutatkozik. Fészkét 1936. VI. 2-án a Csúcs-hegy alatti Balaton-part bokrosaiban, 1936. VI. 4-én pedig a Remete-lakások előtti erdőben találtam a földhöz egész közel. TK.

Columba palumbus palumbus L. Örvösgalamb. Gyakori fészkelő, leginkább erdei fenyvesekben költ. 1936. VIII. 27-én több százas csapatot figyeltem meg a Külső-tó körüli szántóföldeken. Ebben az időben csapatosan főleg a Csúcs-hegyi erdőben éjszakáznak. TK.

Columba oenas oenas L. Kék galamb. Mint átvonuló jelenik meg a félszigeten. 1937 VIII. 16-án a Külső-tó Csúcs-hegy felőli részén figyeltem meg egy párat. Kleiner 1937. VI. 7—14 között a Belső-tavon látott két darabot, úgyszintén a Tihanyi Yacht Club környékén egy darabot.

Accipiter nisus nisus L. Karvaly. A Tihanyi-félsziget őszi és téli gyakori ragadozó madara. A Magy. Biol. Kut. Int. 1931. XI. 10, 1931. XII. 8, 1936. IV. 9 és 1936. XII. 11-én küldött egy-egy példányt a M. N. Múzeumnak. 1938. I. 10—13 között több darabot figyeltem meg a félszigeten.

Accipiter gentilis gallinarum L. Galambász héja. A Magy. Biol. Kut. Int. 1 példányt küldött 1936. III. 6-án a M. N. Múzeumnak.

Buteo buteo buteo L. Egerésző ölyv. A Magy. Biol. Kut. Int. 1931. X. 13-án és 1936. VII. 16-án küldött egy-egy példányt a M. N. Múzeumnak. 1935. VIII. 8-án egy példányt figyeltem meg a Csúcs-hegy Külső-tó felőli részén. 1938. I. 10—13 között a Külső-tó magános fáján egy példányt figyeltem meg.

Buteo lagopus lagopus Brünn. Gatyás ölyv. 1938. I. 10—13 között az Apáti-hegyen, az Óvár mellett és Külső-tavon figyeltem meg. Néhány alkonyatkor a Kis-hegy erdejéből repült ki.

Aquila pomarina pomarina Brehm. Kis békászó sas. 1936. VIII. 18-án a Szarkádi-erdő felett repült egy példány.

Milvus migrans migrans Bodd. Barna kánya. A Szarkádi-erdő fölött 1935. VII. 31-én két példányt figyeltem meg.

Falco peregrinus peregrinus Tunst. Vándorsólyom. 1938. I. 10-én Hosszú-hegyen egy példányt figyeltem meg.

Falco columbarius aesalon Tunst. Kissólyom. 1938. I. 12-én a Biológiai Kutatóintézet mögötti fenyves fölött egy példányt figyeltem meg.

Falco vespertinus vespertinus L. Kék vércse. 1935. VIII. 12-én a Külső-tó fölött figyeltem meg öt példányt, melyeket ugyanitt néhány napig láttam.

Asio otus otus L. Erdei füles bagoly. A Magy. Biol. Kut. Int. 1934. XI. 23-án küldött egy példányt a M. N. Múzeumnak. Dióson 1935. IV. 20-án Entz figyelte meg.

Cuculus canorus canorus L. Kakuk. 1936. VI. 1—8-ig naponta hallottam hangját. Három darabot figyeltem meg a Szarkádi- és Csúcshegyi-erdőkben. 1937. VII. 27-én vörösszínű fiatalt láttam. KLEINER a Tihanyi Yacht Club melletti erdőben látta 1936. IV. 10—13-a között.

Dryobates major pinetorum BREHM. Nagy fakopáncs. A Hármas-hegyen 1938. I. 10-én két példány. A Biológiai Kutatóintézet mögötti fenyvesben 1938. I. 11-én egy példányt figyeltem meg. Kleiner 1936. IV. 10—13 között figyelte meg a Szarkádi-erdőben. 1931. XII. 8-án a Magy. Biol. Kut. Int. küldött egy példányt a M. N. Múzeumnak.

Picus viridis pinetorum BREHM. Zöld küllő. 1932. I. 9-én a Magy. Biol. Kut. Int. egy példányt küldött a M. N. Múzeumnak. 1933. VIII. 10-én három fiatal példányt láttam a Szarkádi-erdőben, melyek közül egy példányt gyüjtöttem.

Picus canus GM. Szürke küllő. 1936. VIII. 27-én egy példányt gyüjtöttem a Csúcs-hegyi erdőben.

Caprimulgus europaeus L. Kecskefejő. 1937. VIII. 16-án a Cyprián-forráshoz vezető erdei út mellett röppent fel egy példány.

Oriolus oriolus oriolus L. Aranymálinkó. A félsziget közönséges madara. Több helyen megfigyelhető. Gyakori a Biológiai Kutatóintézet mögötti hegyoldalon, Csúcs-hegyen és a Szarkádi-erdőben. Tihanyi megfigyeléseimkor minden nap láttam vagy hallottam hangját. Üres fészkét a Szarkádi-erdőben találtam. 1936 június első napjaiban az apátsági kertben 8—10 darabot figyeltem meg. 1931. IV. 19-én a Magy. Biol. Kut. Int. egy példányt küldött a M. N. Múzeumnak. TK.

Coccothraustes coccothraustes coccothraustes L. Meggyvágó. 1938. I. 10-én a Szarkádi-erdőben egy darabot láttam.

Fringilla coelebs coelebs L. Erdei pinty. A Szarkádi-erdőben 1936. június elején több költőpárra akadtam. A hímek éneke alapján hat pár.

Certhia familiaris familiaris L. Fakusz. 1937. VIII. 17-én a Csúcs-hegy alatti Balaton-part fáin két darabot figyeltem meg. A Biológiai Kutatóintézet mögötti fenyvesben 1938. I. 10-én egy példány, 1931. XII. 28-án ENTZ figyelte meg.

Sitta europaea caesia WOLF. Csuszka. A Belső-tó fölött lévő véderdőben 1936. VIII. 26-án egy példányt figyeltem meg. 1933. II. 8-án ENTZ látta.

Regulus regulus regulus L. Sárgafejű királyka. 1938. I. 11-én cinkékkel együtt kóborolt a Szarkádi-erdőben. Gyüjtöttem két darabot.

Regulus ignicapillus ignicapillus TEMM. Tüzesfejű királyka. 1938. I. 10-én a Biológiai Kutatóintézet mögötti hegyoldalon gyüjtöttem egy darabot.

Aegithalus caudatus caudatus L. Északi őszapó. 1936. VI. 6-án a Szarkádi-erdőben több példányt figyeltem meg? KLEINER 1936. IV. 10—13 között látta. ENTZ 1937. XII. 27-én figyelte meg.

Aegithalos caudatus europaeus HERM. Őszapó. KLEINER 1936. IV. 10—13 között látta.

Parus major L. Széncinke. A félszigeten mindenütt gyakori. A félsziget erdeiben fészkét nem találtam, de fiatalokat igen, amely feltételezi, hogy itt

költenek, 1936 június első napjaiban. A Biológiai Kutatóintézet parkjában elhelyezett mesterséges fészekodvakban költenek. TK.

Parus caeruleus caeruleus L. Kékcinke. Az erdőkben más cinke-fajokkal együtt kóborol, gyakran 10—15 is összeverődik s rajokban járják az erdőt. 1938. I. 10-én a Biológiai Intézet mögötti fenyvesben és a Csúcs-hegy erdeiben láttam, ahol gyüjtöttem is. ENTZ 1935. XII. 31-én és 1937. XII. 27-én figyelte meg. 1938 január havában SEBESTYÉN is látta.

Parus palustris communis BALDENST. Fényesfejű barátcinege. 1936. IV. 10—13 között Kleiner figyelte meg. 1937. XII. 27-én ENTZ látta, 1938. I. 10-én az aszófői műút mellett 5—6 példányt figyeltem meg más cinkék társaságában.

Phylloscopus trochilus fitis L. Fitisz füzike. KLEINER 1936. IV. 10—13 között figyelte meg a Szarkádi-erdőben.

Phylloscopus collibita collibita VIEILL. Csil-csal füzike. 1936. VIII. 27-én a Csúcs-hegy alatti Balaton-parton több példány. KLEINER 1936. IV. 10—13 közötti időben figyelte meg.

Luscinia m. megarrhynchos BREHM. Fülemüle. 1936. június első napjaiban a Szarkádi-erdőben és a Biológiai Kutatóintézet mögötti erdőben több helyen szól. A Szarkádi-erdőben a gém-telep környékén fészkét és tojásait találtam. TK.

Turdus philomelos BREHM. Énekes rigó. 1936 VI. 1-én egy párat láttam a Szarkádi-erdőben.

Turdus viscivorus viscivorus L. Léprigó. A Magy. Biol. Kut. Int. egy példányt küldött 1936. XI. 22-én és 1937. I. 26-án a M. N. Múzeumnak.

Turdus merula merula. L. Fekete rigó. 1938. I. 10—13 között a Remete-barlangok előtti erdőben és a Biológiai Kutatóintézet körül több példányt figyeltem meg.

Phasianus colchicus colchicus L. Fácán. A félszigetre 1934-ben telepítették. Állományuk kb. 80—90 drb.

Scolopax rusticola rusticola L. Erdei szalonka. Tihanyi vadászok megfigyelése szerint vonuláskor a félsziget erdeiben néhány darab megfigyelhető.

Emberiza citrinella citrinella L. Citrom sármány. A félsziget gyakori madara. 1936. VI. 6-án a Szarkádi-erdőben alig repülő fiataljait találtam. 1938. I. 10—13 közötti időben a falu házai között és a szalmakazlak között nagyon sokat figyeltem meg. TK.

Emberiza hortulana L. Kerti sármány. Egy példányt figyeltem meg 1936. VI. elején Gurbicsa-tetőn, egy példányt az apátsági kertben 1936. VIII. 27-én.

A Belső-tó.

A tihanyi félsziget legnevezetesebb madárélettere. A falu közelsége ellenére is gazdag vízi-madár élet figyelhető meg rajta sőt még a nagyobb kiterjedésű nádrengetegeket megkívánó madárfajoknak is kedvelt költőhelye.

Anser anser L. Nyári lúd. Két-három pár költ. A tihanyi vadászok évente több példányt ejtenek el.

Podiceps cristatus cristatus L. Búbos vöcsök. 15—20 pár költ. A tónak jellemző, gyakori madara. 1935 augusztus 12-én 40—50 darabot figyeltem meg, öregeket, fiatalokat vegyesen. A Magyar Nemzeti Múzeum állattárába a Magyar Biológiai Kutatóintézet révén több példány került. TK.

Podiceps griseigena griseigena Bodd. Vörösnyakú vöcsök. 1935 augusztus 12-én 4 darabot láttam belőlük. Nem minden évben figyeltem meg a tavon. Nagy Jenő említi, mint fészkelőt, de közelebbi adatokat nem közöl. 1937 augusztus 18-án egy darabot figyeltem meg. 1938 április 1-én 3 pár költött, fészkét és tojásait találtam.

Podiceps nigricollis nigricollis Brehm. Feketenyakú vöcsök. 1935. augusztus havában 8—10 darabot figyeltem meg. A tó nyugati sarkában 1936 június havában 6 fészkét találtam, a fiókáikat már a vízen vezették.

Podiceps r. ruficollis Scop. Kis vöcsök. 1935 augusztus 16-án egy párat figyeltem meg. 1936 június 6-án egy fiatalt gyüjtöttem, ennek alapján szintén költ.

Larus ridibundus ridibundus L. Danka-sirály. Némely esztendőben költ a Belső-tavon, aszerint, hogy a tavon talál-e megfelelő költőhelyet, mely itt leginkább a vízből kiálló nádtorzsokokból áll. 1936 május elején több pár fészkelt. Dr. Haller László fészkét és tojásait találta. A Magyar Nemzeti Múzeum állattárában több példány van a félszigetről. Kleiner a Külső-tavon 1936 április 10—13 között több, 100—150 darabot figyelt meg. TK.

Sterna hirundo hirundo L. Küszvágó csér. A Balatonról gyakran feljár a Belső-tóra, ahol néha 8—10 darabot is megfigyeltem. 1935 augusztus első felében többször láttam. A Magyar Biológiai Kutatóintézet 1931 szeptember 30-án 1 példányt küldött a Magyar Nemzeti Múzeumnak. TK.

Chlidonias nigra nigra L. Kormos szerkő. Egy-kettőt gyakran látni a tavon. 1936 június 6-án három példányt figyeltem meg. A Magyar Biológiai Kutatóintézet 1931 szeptember 25-én 1 példányt küldött a Magyar Nemzeti Múzeumnak. TK.?

Anas platyrhyncha platyrhyncha L. Tőkés réce. Kis számban tartózkodik a tavon. 1936 június elején négy párat figyeltem meg. Egy párat fiókáival láttam. A félsziget többi biochorjában egyike a leggyakoribb madaraknak. TK.

Anas strepera L. Kendermagos réce. 1936 június 3-án kb. 15 pár van a tavon állandóan. 1935 augusztus 12-én 80—100 drb.-ot figyeltem meg. A tó récéinek legnagyobb része ez a faj.

Nyroca ferina ferina L. Barát réce. 1936 május 31-én egy példányt láttam. Dr. Haller László gyüjtött egy példányt 1936 június havában, Kleiner 1936 április 10 és 13 között egy alkalommal egy párat, más alkalommal egy tojót és 5 gácsért figyelt meg.

Nyroca nyroca nyroca L. Cigány-réce. Nem találjuk állandóan a tavon. 1935 augusztus 10-én 3 darabot figyeltem meg, 1936 augusztus 26-án 1 darabot.

Anas acuta acuta L. Nyilas ruca. Ritkább faja a tónak. 1936 június elején 3 példányt figyeltem meg. Tihanyi vadászok állítólag ejtettek is el belőle.

Anas querquedula L. Bőjti réce. Gyakori récefaj, 1937 augusztus 12-én 15—20 darabot láttam, 1935 augusztus 17-én 2 darabot gyüjtöttem. TK.?

Anas crecca crecca L. Csörgő réce. Két példányát gyüjtöttem 1936 augusztus 27-én. TK.?

Gallinula chloropus chloropus L. Vízi-tyúk. Belső-tó partjain gyakran láttam néhányat, öregeket, fiatalokat vegyesen. TK.

Fulica atra atra L. Szárcsa. Költési időben 30—35 pár tartózkodik a tavon. 1935 augusztus havában 500 drb. körül számoltam meg a tó víztükrén. TK.

Capella gallinago gallinago L. Középső sárszalonka. 1935 augusztus 15-én és 1936 július 27-én a partrészeken és a vízen úszó sáros nádcsomókról néhány repült fel. TK.

Rallus aquaticus aquaticus L. Guvat. 1935 augusztus 11-én a tóval szomszédos legelőre jár ki. Három példányt figyeltem meg.

Ixobrychus minutus minutus L. Pocgém. Költőmadara a tónak. Két fészkét találtam 1936. június 8-án. 1935 augusztus havában több alkalommal láttam a vízpartra kiülni. A tavon csónakon haladva gyakran röpült fel a nád közül. TK.

Ardea purpurea purpurea L. Vörösgém. Egy-két példány gyakran tartózkodik a tavon, csaknem minden megfigyelési útam alkalmával láttam belőlük. TK.

Ardeola ralloides Scop. Üstökösgém. 1937 augusztus 26-án a tóparton láttam egy darabot.

Sturnus vulgaris vulgaris L. Seregély. 5—600 darab éjszakázik a tó nádasaiban. 1935 augusztus havában gyakran megfigyeltem. TK.

Motacilla alba alba L. Barázdabillegető. Néhány a tó partján gyakran megfigyelhető. 1935 augusztus első felében csaknem mindennap megfigyeltem. TK.

Motacilla flava flava L. Sárga billegető. 1935 augusztus első felében 8—10 darabot figyeltem meg. TK.

Panurus biarmicus russicus Brehm. Szakállas cinege. Dr. Haller László szóbeli közlése szerint 1936 telén gyakran látta a Belső-tavon.

Remiz pendulinus L. Függő cinege. Ten Kate két példányt figyelt meg 1930 augusztus 10-én a Belső-tó körül.

Emberiza schoeniclus Stresemanni, Steinb. Magyar nádi sármány. Belső-tavon Kleiner figyelte meg 1936 április 10—13-a között. 1936. jún. 6-án néhány darabot láttam a tó nádasai között? Fészkét nem találtam, de költési időben való itt-tartózkodása azt feltételezi.

Emberiza schoeniclus sp. Nádi sármány. 1938 január 11-én a tihanyi rév előtti réten 8—10 darabot figyeltem meg, 1 példányt a Magyar Nemzeti Múzeum állattárának gyüjtöttem. TK.

Acrocephalus arundinaceus arundinaceus L. Nádi rigó. 5—6 pár költ a tóban. 1936 június 8-án fészkét és tojásait találtam.

Acrocephalus scripaceus Herm. Cserregő nádiposzáta. 1935 augusztus 18-án néhány, költési időben pedig egy párat figyeltem meg.

Acrocephalus schoenobaenus L. Foltos nádiposzáta. 1935 augusztus 16-án és 1936 június 6-án néhányat figyeltem meg a tavon. TK.

Lusciniola melanopogon melanopogon TEMM. Fülemile sittke. KLEINER figyelte meg 5 példányát 1936 április 10—13 között.

Locustella luscinioides luscinioides SAVI. Nádi tücsök madár. 1936. június 5—10 között több alkalommal hallottam a hangját a Belső-tavon. KLEINER 1936 április 10—13 között kettő példányt figyelt meg ugyanitt.

Luscinia svecica cyanecula MEY. Fehércsillagos kékbegy. 1936 aug. 27-én figyeltem meg 2 fiatal példányt a tó nádasai között. A külső tavon 1936 aug. 29-én láttam.

Rétek, legelők, Külső-tó.

Nagyobb kiterjedésű legelő van a Belső-tó körül, az Apáti-hegyen, a Csúcs-hegy déli részén, a Gurbicsa-tető mellett, a Szarkádi-erdő keleti részén és az Ujlaki-rét is ma már nagyrészt ide sorolható, ahol van ugyan sásos nádas rész is, de a víz csak esők idején áll meg rajta. A madarak szempontjából legnevezetesebb rét a „Külső-tó", amely valamikor tó volt és ma keresztárkokkal le van csapolva. Nedves esztendőkben annak mélyebb részein gyakran egész évben kitart a víz és ilyenkor fontos élettere sok vízi madárnak. A domboldalakon fekvő legelőknek más madárfaunája van, mint a Külső-tónak, de ha száraz az esztendő, a Külső-tó is hasonló élettér, mint a domboldalakon lévő legelők.

Nedves esztendőkben, mint pl. az 1936-os év volt, a Külső-tavon a lecsapoló árkok mellett sok helyen magas nád és sás nőtt, ahol fészkelő helyre is találtak a madarak. A Külső-tó nyilt víztükrén nagyobb csapat récék is tartózkodnak, melyek a két tó között gyakran húznak. A Belső-tóval szemben vannak madárfajok, melyek itt gyakrabban fordulnak elő.

Spatula clypeata L. Kanalas réce. Más fajú récékkel vegyesen 8—10 darabot figyeltem meg 1936 június 2 és 10 között. 1936 júliusában HALLER LÁSZLÓ egy példányt gyüjtött. A tihanyiak megfigyelése szerint késő ősszel és tavasszal nagyobb lúdcsapatok is megszállnak.

Anser fabalis fabalis LATH. Vetési lúd. Száz-százhuszas csapatát figyeltem meg 1938 január 10-én, amikor a befagyott tóra szálltak meg. A tihanyi vadászok évente több darabot ejtenek el.

Anser albifrons albifrons SCOP. Nagylilik. Néhány csapatát egyidőben a vetési lúd-csapatokkal figyeltem meg 1938 január 11-én. A Magyar Biológiai Kutatóintézet 1931 január hó 9-én egy példányt küldött a Magyar Nemzeti Múzeum állattárának.

Vanellus capella SCHAEFF. Bibic. 15—20 párat figyeltem meg 1936 május 31-én, a tó nedves partjain és sekély vizű részein. Fészkét nem találtam, de viselkedésük ugyanolyan volt, mint a költőpároknak. Igy bizonyosan költött. TK.

Charadrius alexandrinus alexandrinus L. Széki lile. Két példányát figyeltem meg 1936 június 6-án a Külső-tó körül.

Tringa hypoleucos L. Billegető cankó. 1935 aug. 12, 15 és 18-án a Belső tó partján néhányat megfigyeltem. 1937 augusztus első felében a Külső-tavon naponta 8—10 darabot figyeltem meg. TK.

Tringa totanus totanus L. Vöröslábú cankó. 1936 július 27-én néhány példányt a Külső-tó sekélyebb részében figyeltem meg. Csak a reggeli órákban látni a Külső-tavon.

Tringa glareola L. Réti cankó. 1936 július második felében 40—50 darab száll fel kisebb csapatokban a Külső-tó különböző részéből.

Tringa ochropus L. Erdei cankó. 1936. augusztus 27-én két példányt gyüjtöttem.

Lymnocryptes minimus BRÜNN. Kis sárszalonka. 1936 aug. 29-én 1 példányt gyüjtöttem a Külső-tavon.

Limosa limosa limosa L. Nagy goda. KLEINER 1936 április 10—13 között valószínűleg látta, de határozottan nem ismerte fel.

Numenius arquata arquata L. Nagy póling. 1935 augusztus 11-én a félsziget felett repült és hangját hallottam. 1936 augusztus 27-én a Külső-tó felett 8—10 darabot láttam. Lehetséges, hogy éjszaka megszállnak ide. KLEINER 1936 április 10—13 között a Balaton felett 9 darabot látott.

Crex crex crex L. Haris. A Külső-tó mellett vezető országút mentén 1935 augusztus havában egy csapat, 1936 július 27-én két csapatra találtam.

Porzana porzana L. Pettyes vízicsibe. 8—10 pár költ a Külső-tó lecsapoló árkai mellett lévő sűrű nádban. Két fészkét találtam, 1936 június 7-én. A többi fészkelőt a látott madarak száma alapján feltételezem. 1 példányt 1936 augusztus 27-én gyüjtöttem. TK.

Porzana pusilla intermedia HERM. Törpe vízicsibe. 1937 augusztus 27-én 4 darabot gyüjtöttem a Külső-tavon. TK.

Porzana parva SCOP. Kis vízicsibe. 1936 augusztus 27-én néhány példányt láttam. TK.

Egretta alba alba L. Nagy kócsag. 1936 tavaszán sokáig tartózkodtak a Külső-tavon. 1936 június 4-én 6 darabot figyeltem meg. HALLER LÁSZLÓ ugyanebben az évben több ízben látta. 1936 július 27-én két darabot figyeltem meg a Külső-tó felett repülni.

Coturnix coturnix coturnix L. Fürj. A Külső-tó száraz-füves partjain 1935 augusztus havában néhány szól. 1936 június 6-án több helyről hallottam hangját. Valószínűleg költ.

Coracias garullus garullus L. Szalakóta. Nyár végén jelentkezik a Külső-tó környékén, ahol a szénaboglyák tetején tanyázik. Évenként változó a száma. 1935 augusztus 18-án 20—30 darabot láttam. 1936 augusztus 27-én csak néhány mutatkozott.

Circus cyaneus cyaneus L. Kékes rétihéjja. A Külső-tó felett több alkalommal láttam, 1936. évben. A Magyar Biológiai Kutatóintézet 1 példányt küldött 1933 január 28-án a Magyar Nemzeti Múzeum állattárának.

Acrocephalus paludicola VIEILL. Csíkos fejű nádi poszáta. A Külső-tó lecsapoló árkai mellett lévő sás- és nád-részeken 1936 augusztus 27-én néhány darabot figyeltem meg. TK.

Anthus pratensis L. Réti pipis. Kleiner 1936 április 10—13 közötti időben látta a Külső-tavon. 1936 július 26-án több darabot figyeltem meg, de határozottan nem ismertem fel.

Anthus campestris Linné. Parlagi pipis. 1938. január 10-én a befagyott Külső-tó helyenként felolvadt részein három csapat tartózkodott. 2 példányt gyüjtöttem.

Nycticorax nycticoryx nycticorax L. Bakcsó. 1936 augusztus 27-én 3—4 drb. hangját hallottam a Külső-tó felett. 1935 augusztus 15-én a Balaton felett láttam repülni néhányat.

Upupa epops epops L. Búbos banka. A félszigeten csaknem mindíg látni, főleg a legelőket határoló erdőszéleken. TK.

Kultúrterületek.

A félsziget nagy részét alkotják, közbeékelve a többi biochorok közé. A többi megfelelőbb madárélettér közelsége miatt igen fontos tartózkodási helye sok madárfajnak. A többi életterek madarai különösen táplálkozás céljából keresik fel. Főleg csak ezen a területen a következő madarak élnek.

Galerida cristata cristata L. Búbos pacsirta. Egész éven át a félszigeten tartózkodik. 1935 VI. 8-án fiataljait találtam. Főleg szántóföldeken és házak közelében gyakori. TK.

Alauda arvensis arvensis L. Mezei pacsirta. Tavasszal és ősszel mutatkozik nagyobb számmal. Tihanyi gazdák megfigyelése szerint kaszáláskor gyakran találják fészkeiket. 1931. V. 31-én néhány darabot figyeltem meg. KLEINER 1936. IV. 10-én fészkét és tojásait találta a Tihanyi Yacht Club előtti réten.

Perdix perdix perdix L. Fogoly. A félsziget szántóföldjein gyakori madár; számuk évenkint változik. A tihanyi vadászoktól kapott értesítések szerint a legnagyobb számban 1933/34. évben voltak a félszigeten, amikor egy nap alatt 30—40 darabot is elejtettek. Legkedveltebb tartózkodási helyük a tihanyi rév felé vezető országút mellett lévő szántóföldek és szőlők.

Sylvia communis communis L. Mezei poszáta. 1936. VII. 31-én gyümölcsfás szőlőkben 5 példányt figyeltem meg. KLEINER 1936. IV. 10—13 között figyelte meg a félszigeten.

Sylvia curruca curruca L. Kis poszáta. KLEINER 1936. IV. 10—13 között 3 darabot figyelt meg a faluban és szőlőkben.

Plectrophenax nivalis nivalis L. Hósármány. 1938. I. 11-én a hóval borított szántóföldeken a Külső-tó közelében 3 darabot figyeltem meg.

Dombtetők.

Ezen a területen szintén néhány olyan fajt figyeltem meg, melyeket más biochorban nem észleltem vagy gyérebben található, ezért szükséges külön élettérnek felvenni.

Monticola saxatilis L. Kövirigó. A gejzirkúpok környékén 1936. V. 31-én egy hím példányt figyeltem meg.

Oenanthe oenanthe oenanthe L. Hantmadár. 1935 augusztus havának első felében 8—10 darabot figyeltem meg. TK.

Saxicola torquata rubicola L. Cigány csaláncsuk. A köves dombtetők mellett lévő bokrosokon és az ezekhez közeleső útmenti bokrosokon 1936. VI. 1-én egy párt figyeltem meg. KLEINER 1936. IV. 10—13 között több helyen észlelte a félszigeten. TK.

Sylvia nisoria nisoria BECHSTEIN. Karvalyposzáta. A Hármashegy déli részén bokros területen 1936. VI. 6-án 3 példányt figyeltem meg.

Sziklafalak.

A félszigeten a Remete-lakások fölött találjuk.

Coleus monedula spermologus Vieill. Csóka. A Remete-lakások fölötti sziklahasadékokban több pár költ. A Magy. Biol. Kut. Int. 1931. V. 2-án küldött egy példányt a M. N. Múzeumnak.

Tichodroma muraria L. Hajnal madár. ENTZ figyelt meg egy példányt 1931. III. 2-án és IV. 1-én, a Biológiai Kutatóintézet környékén. Magam 1938. I. 12-én egy példányt láttam a Remete-lakások fölötti sziklákon.

Apus apus apus L. Sarlós fecske. Az aszófői öböl fölött láttam néhány példányt 1937. VIII. 19-én. 1936. VIII. 20-án az apátsági templom körül láttam keringeni. TK.

Gyps fulvus fulvus HABLIZL. Fakókeselyű. 1933. III. 4-én a félsziget fölött látta repülni ENTZ. Tulajdonképen egyik élettérbe sem sorozható be a félszigeten, mivel ez lenne a legmegfelelőbb élettere, itt említem fel. Aszófőn több darabot figyeltek meg, melyek közül lőttek is az ottaniak értesítése szerint.

Ligetek, útmenti fasorok.

A félszigeten lévő kisebb fás és bokros területeket veszem ide, melyek elkülönültségük miatt és a rajtuk előforduló madárfajok miatt nem vonhatók az erdő biochor alá. Ilyenek a félsziget több pontján vannak. Ezeken kívül idesorolom a félszigeten lévő mezei utak mellett lévő fasorokat, mert van néhány madárfaj, mely állandóan itt-tartózkodik s ennek a területnek jellemző madara.

Lanius collurio L. Tövisszúró gébics. A félsziget több részén megfigyelhető madár. Különösen sok van az Apáti-fürdő felé vezető dűlőút mellett. Itt 1936. VIII. 18-án sok fiatalt és öreget vegyesen figyeltem meg. A Nemzeti Múzeum gyüjteményében innen több példány van. A Biológiai Kutatóintézet kertjében gyakori, úgyszintén az intézet mögötti hegyoldalban vezető út mentén is gyakori. TK.

Lanius minor GM. Kisőrgébics. A félszigeten gyérebb számban fordul

elő. Néhány pár a félsziget Aszófő felé vezető útjain és azok közelében lévő kisebb facsoportokban figyelhető meg. 1936 jún. 4-én fészkét és tojásait találtam.

Lanius e. excubitor L. Nagyőrgébics. 1936. III. 6-án egy példányt gyüjtött és küldött HALLER a M. N. Múzeumnak.

Prunella modularis modularis L. Szürkebegy. Két példányát figyeltem meg 1938. I. 12-én az Akasztó-domb mellett vezető élősövény közt.

Troglodytes troglodytes troglodytes KOCH. Ökörszem. 1938. I. 10—12 között több példányt figyeltem meg belőlük a félsziget útjai mellett lévő bokrokban. ENTZ 1931. XII. 21-én és 1935. XII. 31-én figyelte meg.

Turdus pilaris L. Fenyő rigó. 1938. I. 10—12 közti időben több helyen észleltem; leginkább az útszéli fák koronáján láttam, úgyszintén a Belső-tó melletti diófákon. 3 példányt gyüjtöttem a M. N. Múzeum állattárának.

Phoenicurus ochruros gibraltariensis GM. Házi rozsdafarkú. 1936. VI. 8-án a tihanyi temető kerítésén figyeltem meg egy példányt.

Phoenicurus phoenicurus phoenicurus L. Kerti rozsdafark. 1936. V. 31.-én a Visszhang-dombon egy párt figyeltem meg.

Muscicapa hypoleuca hypoleuca PALL. Kormos légykapó. KLEINER a főhercegi kastély mellett vezető útszélen figyelte meg 1936. IV. 10—13 között.

Fringilla montifringilla L. Fenyőpinty. 1938. I. 10—12 közti időben minden nap láttam kisebb csapatokat belőlük. A Biológiai Kutatóintézet melletti úton 15—20 darabot láttam. A M. N. Múzeum állattárának 3 darabot gyüjtöttem.

Carduelis spinus L. Csíz. Belső-tó melletti diófákon 4 darabot figyeltem meg 1938. I. 11-én.

Emberiza calandra calandra L. Sordély. 1936. III. 6-án HALLER küldött egy példányt a M. N. Múzeum állattárának.

Pyrrhula pyrrhula pyrrhula L. Északi süvöltő. 1938. I. 12-én Óvári erdő szélén 4 darabot figyeltem meg. ENTZ 1937. XII. 27-én figyelte meg.

Bombycilla garrulus garrulus L. Csonttollú madár. ENTZ a Magyar Biológia Kutatóintézet kertjében 1933 jan. 1-én 25 drb.-ot, jan. 12-én pedig 12 drb.-ot figyelt meg.

Emberi lakóházak.

A félsziget nyaralótelepei és Tihany falu tartozik ez élettér alá.

Ciconia ciconia ciconia L. Fehér gólya. Egy pár költ a félszigeten. Évekig a Belső-tó melletti apátsági gazdasági épület tetején költött. 1935-ben 4 fiókát nevelt. 1936-ban három fiókát nevelt. 1937-ben a falu egyik háztetején költött. TK.

Hirundo rustica rustica L. Füsti fecske. Több helyen fészkel a házakon. A félszigeten gyakran megfigyelhető, de lényegesen kevesebb költ, mint a molnár fecskéből. 1931 szept. 30-án 1 példányt küldött a M. Biológiai Kutatóintézet a M. N. Múzeumnak. TK.

Delichon urbica urbica L. Molnárfecske. Nagyon sok fészke van az

apátsági istállók és lakóházak nádereszei alatt. 1931. szept. 30-án 1 példányt kapott a M. N. Múzeum. TK.

Muscicapa striata striata Pall. Szürke légykapó. A Biológiai Kutatóintézet kertjében több alkalommal megfigyeltem 1936 június havában. 1935 aug. 18-án gyüjtöttem 3 drb.-ot a Szarkádi-erdőben.

Muscicapa albicollis albicollis Temm. *Örvös légykapó.* Az apátsági-kertben láttam 1936 jún. 6-án egy példányt.

Sylvia b. borin BODD. Kerti poszáta. KLEINER a Sportszálló környékén figyelte meg 1937 július 7—14 között.

Corvus frugilegus frugilegus L. Vetési varjú. A félsziget gyakori őszi és téli madara. 1938 jan. 10—12 időben a falu lakóházain és kertjeiben nagyon sok. 1932 február hó 1-én a Magyar Biológiai Kutatóintézet egy példányt küldött a Magyar Nemzeti Múzeum állattárának. Költési időben ritkán látható. 1935 augusztus utolján a Csúcs-hegyi erdőben nagy csapatok éjszakáztak.

Passer domesticus domesticus L. Házi veréb. A félszigeten csaknem minden lakóház körül megtalálható. TK.

Passer montanus montanus L. Mezei veréb. Gyakori a félszigeten lévő magános lakóházak közelében. Érdekes fészkelőhelyei a gólyafészek és a Szarkádi-erdők gémtelep-fészkei. TK.

Serinus canaria serinus KOCH. Csicsörke. Tihany falu szélén, házak között 4 példányt figyeltem meg 1938 január 12-én és egy példányt gyüjtöttem a Magyar Nemzeti Múzeum állattárának. KLEINER az apátság alatti fenyvesben a Biológiai Kutatóintézettől és a faluban látta 1936 április 10—13 között.

Carduelis carduelis carduelis STEP. Tengelic. Az apátsági-kert előtti bogáncsos mezőn 1936 június első napjaiban mindennap több darabot figyeltem meg. 1938 január 10—12-e között néhány darabot gyüjöttem. TK.

Carduelis cannabina cannabina L. Kenderike. A füredi úton és a faluban észlelt egy-egy példányt TEN KATE 1930 augusztus 5-én és 10-én. KLEINER 1936 április 10—13 között az aszófői országút mellett látta.

Chloris chloris chloris L. Zöldike. Az apátsági-kert gyümölcsfáin 1936 június 6-án két darabot figyeltem meg. KLEINER az aszófői országúton figyelte meg 1936 április 10—13-a között. TK.

Athene noctua noctua SCOP. Kuvik. Az apátsági gazdasági épületek tetején több ízben láttam. 1935 augusztus 8-án egy példányt, 1936 június 4-én néhánynak a hangját hallottam.

Tito alba guttata Brehm. Gyöngybagoly. A Magyar Biológiai Kutatóintézet egy példányt küldött 1931 november 10-én a Magyar Nemzeti Múzeum állattárának.

Jynx torquilla torquilla L. Nyaktekercs. 1936 május 31-én az apátsági-kertben egy párat figyeltem meg.

Erithacus rubecula rubecula L. Vörösbegy. A félsziget gyakori madara. 1938 január 10—12 közti időben gyakran láttam a Biológiai Kutatóintézet körül, a falu lakóházainak kertjeiben és a szarkádi erdőben.

DIE VÖGEL DER HALBINSEL TIHANY UNTER BESONDERER BERÜCKSICHTIGUNG DER SICH DURCH DEN NATÜRLICHEN AUFBAU DER HALBINSEL ERGEBENDEN LEBENSRÄUME DER VÖGEL.

Von Dr. Nándor Homonnay (Budapest.)

Anhand der Brut- und Aufenthaltsplätze der Vögel können wir auf der Halbinsel Tihany 12 Biochore unterscheiden. Wegen der rasch und häufig erfolgenden Ortsveränderungen der Vögel dürfen wir den Begriff Lebensraum bei ihnen nicht zu eng fassen und es ergibt sich daher zwangsläufig die Notwendigkeit der Bezeichnung Biochor. Innerhalb eines solchen Biochors finden wir dann auf der Halbinsel die verschiedenen Biotope der betreffenden Art, die zwei verschiedene Bedeutungen besitzen, u. zw. entweder als Brutplätze, oder als Nahrungsfundstellen. Beides findet der Vogel häufig im Bereiche eines einzigen Biochores, doch dringt er auf der Nahrungssuche auch oft in benachbarte Biochore ein. Als das Hauptbiotop eines Vogels bezeichne ich sein Brutbiotop. Es gibt aber Arten, deren Hauptbiotop auf verschiedene Biochore verteilt liegt, und in solchen Fällen können wir dann auf der Halbinsel unter den Hauptbiotopen der betreffenden Art Hauptbiotope 1. 2. 3. Ranges u. s. w. unterscheiden. Für die Rangstellung der Hauptbiotope in den verschiedenen Biochoren entscheidend sind die Zahl der nistenden Paare und die biocönotischen Beziehungen der in Frage stehenden Art. So brütet z. B. *Pica pica pica* L. in 3 Biochoren der Halbinsel, u. zw. in Wäldern, in Auen und Alleen und schließlich im Schilf-Saume des Balaton. Das Hauptbiotop 1. Ranges ist der Wald, wo der Vogel am häufigsten brütet, das 2. Ranges die Auen und Alleen und das 3. Ranges der Schilf-Saum des Balatonufers.

Das Nahrungsbiotop der Vögel nenne ich Unterbiotop und auch dieses können wir auf der Halbinsel bei den einzelnen Arten in verschiedene Unterbiotope teilen. Diese können vom Standpunkte der Vögel aus geringeren oder höheren Wert besitzen, u. zw. je nach der Jahreszeit und der in ihnen vom Menschen durchgeführten Arbeiten. Innerhalb der einzelnen Biochore liegen voneinander grundlegend verschiedene Gebiete, die auch für die Vögel wichtig sind und diese unterschiedlichen Gebiete stellen die Biotope für die verschiedenen Vogelarten dar. Die Biochore der Halbinsel können sich aber auch von Jahr zu Jahr verändern, so stand z. B. im Jahre 1936 der trockengelegte „Külső-tó" infolge des niederschlagsreichen Wetters das ganze Jahr hindurch unter Wasser und bot so zahlreichen Wasservögeln entsprechende Bedingungen. In anderen Jahren trocknet jedoch dieser „Külső-tó" schon im ersten Frühjahr derart aus, daß er für die Lebensbedingungen der Vögel gleichwertig wird mit den übrigen Weideflächen der Halbinsel. Eben deshalb benütze ich auch bei der Aufteilung der Biochore die Bezeichnungen Wiesen, Weiden und „Külső-tó", da ja unter Umständen die Möglichkeit gegeben erscheint, daß der „Külső-tó" den Wasservögeln einen von den Wie-

sen und Weideflächen weitgehendst abweichenden Lebensraum bieten kann, wenn er auch nie an Bedeutung dem „Belső-tó" gleichkommt.

Auf Grund der während der letzten 5 Jahre auf der Halbinsel Tihany ausgeführten Aufsammlungen und Beobachtungen können wir 168 Vogelarten feststellen, von welchen sich jedoch mehrere als selten auftretende Arten erwiesen. Sicher nachgewiesen brüten auf der Halbinsel 56 Arten, von welchen ich Nester, Eier, oder halbflügge Junge fand. Als wahrscheinlich ist auch das Brüten von weiteren 17 Arten auf Tihany zu bezeichnen, welchen Schluß die Umweltsbedingungen zulassen und auch die Tatsache, daß sie sich während ihrer Brutzeit auf der Halbinsel aufhalten. Von den auf Tihany nicht brütenden Arten erscheinen nur die Wintergäste in großen Maßen. Die durch je einige Tage zu verschiedenen Jahreszeiten durchgeführten Aufsammlungen und Beobachtungen ergaben, daß zu jeder Jahreszeit 55—65 Vogelarten zu finden sind. Diesen Artenreichtum bedingt die Mannigfaltigkeit der Lebensräume, die sich für die Vögel sehr günstig und abwechslungsreich gestalten.

In den Tabellen sind die auf der Halbinsel nachgewiesenen Vogelarten zusammengestellt und es wird bei jeder einzelnen Art angegeben, in wie vielen Biochoren der Halbinsel sie vorkommt, oder in welchem Biochor sie gefunden wurde. Ein + bezeichnet die Fundstelle, ein ○ das Brutbiochor des Vogels. Die in den Tabellen vorkommenden Biochore sind folgende: 1. Wasserspiegel des Balaton, 2. Schilfsaum des Balaton, 3. Ufer des Balaton, 4. Sandwände, 5. Belső-tó, 6. Wälder, 7. Wiesen, Weideflächen und „Külső-tó", 8. Hügelflächen, 9. steile Felswand, 10. Auen, Alleen, 11. Kulturflächen und 12. menschliche Wohnhäuser.

IRODALOM — LITERATUR.

Hagerup: Communities of Birds Oecological studies (Vid. Meddel. 82. 1926. p. 127—156).

Hesse: Tiergeographie auf ökologischer Grundlage. Jena 1924.

Heyder: Die Bedeutung der Ökologie für die avifaunistische Forschung (J. f. Ornith. 75, 1926. p. 290—295.).

Laage AE.: Landschaftskundliche Zoologie und Zoologische Landschaftskunde. Dissertation Hamburg 1934. p. 1—117.

Palmgren: Quantitative Untersuchungen über Vogelfauna in den Wäldern Südfinnlands — Acta Zool. Fenn. 7.

Pax: Wirbeltierfauna von Schlesien 1925. Berlin — 1—557.

Prenglovitz: Zur thermischen Isolierung bei Vögeln. Zool. J. Syst. 64. 1933. p. (29—148).

Sundström: Ökologisch-geographische Studien über die Vogelfauna der Gegend Ekenäs (Acta Zool. Fenn. III. 1927. p.) 1—170.

Ten Kate: Einige Ornithologische Beobachtungen an der Halbinsel Tihany. 1931. Arbeiten des Ungarischen Biologischen Forschungsinstitutes 4. p. 84—88.

I. Táblázat I. Tabelle

A tihanyi félszigeten eddig megfigyelt és kézrekerült madarak táblázatos jegyzéke.
Verzeichnis der bisher an der Halbinsel Tihany beobachteten und erbeuteten Vögel.

NÉV	Balatoni víztükör	Balatonpart nádszegélye	Balatonpart	Homokfalak	Belsőtó	Erdők	Rétek, legelők, Külsőtó	Dombtetők	Meredek sziklafal	Ligetek, útmenti fasorok	Kultúrterületek	Emberi lakóházak
Corvus cornix cornix L.			+		+	o	+	+	+	o	+	+
Corvus f. frugeligus L.			+			+	+	+			+	+
Coleus monedula spermologus Wieill.				+					o	+	+	+
Pica pica pica Scop.		o				o	+	+		+	+	+
Garrulus g. glandarius L.						o		+		+	+	
Sturnus v. vulgaris L.		+			+	+	+	+		+	+	+
Oriolus o. oriolus L.						o				+o?		o
Passer d. domesticus L.			+					+		+	+	o
Passer m. montanus L.						o+				+	o+	o+
Coccothraustes c. coccostraustes L.						+				+	+	+
Fringilla c. coelebs L.						o		+		+	+	+
Fringilla montifringilla L.								+		+	+	+
Chloris c. chloris L.						+				+		+
Carduelis c. cannabina L.								+		+	+	
Carduelis spinus L.					+					+	+	+
Carduelis c. carduelis Steph.						o				+	+	+
Serinus canaria serinus Koch.											+	+
Pyrrhula p. pyrrhula L.						+				+	+	+
Plectrophenax n. nivalis L.							+				+	
Emberiza c. calandra L.										+o?	o	+
Emberiza c. citrinella L.						o				+	+	+
Emberiza hortulana L.											+	+
Emberiza schoeniclus Stresemanni Steinb.		+			+o?		+					
Emberiza schoeniclus sp.		+			+		+					
Alauda a. arvensis L.							+o	+			o	
Galerida c. cristata L.							+	+			o+	+
Anthus pratensis L.							+					
Anthus c. campestris L.							+					
Motacilla a. alba L.			+		+			+			+	o+
Motacilla f. flava L.			+		+		+o?					

NÉV	Balatoni víztükör	Balatonpart nádszegélye	Balatonpart	Homokfalak	Belsőtó	Erdők	Rétek, legelők, Külsőtó	Dombtetők	Meredek sziklafal	Ligetek, útmenti fasorok	Kultúrterületek	Emberi lakóházak
Certhia f. familiaris L.						+				+		+
Tichodroma muraria L.									+			+
Sitta europaea caesia Wolf.						+				+		+
Parus m. major L.		+			+	0+		+		+	+	
Parus c. caeruleus L.		+			—	+		+		+	+	
Parus palustris communis Baldenst.		+			—	+				+		
Aegithalos c. caudatus L.						+				+		
Aegithalos c. europaeus Herm.						+				+		
Panurus biarmicus russicus Brehm.		+			+							
Remiz p. pendulinus L.					+			+		+		
Lanius e. excubitor L.								+		+		+0
Lanius minor Gm.						+				+0		—
Lanius c. collurio L.										+0	+0	+0
Bombycilla g. garrulus L.										+		+
Muscicapa s. striata Pall						+0					—	
Muscicapa h. hypoleuca Pall.										+		+
Muscicapa a. albicollis Temm.						+0?						
Sylvia b. borin Bodd.										+		+
Sylvia n. nisoria Bechst.								+				+
Sylvia c. communis Lath.											+	
Sylvia c. curruca L.						—			+			
Phylloscopus trochilus fitis Bechst.						+						
Phylloscopus collybita collybita Oieill						—			+			
Regulus r. regulus L.						+						
Regulus i. ignicapillus Temm.						+						
Acrocephalus a. arundinaceus L.		+0			+0		+					
Acrocephalus s. scripaceus Herm.		+0?			—0							
Acrocephalus schoenobaenus L.		+			—0'		+0?					
Acrocephalus palulicola Vieill.					—		+					
Locustella l. luscinioindes Savi.					+							
Lusciniola m. melonopogon Tem.					+		+					
Turdus ericetorum philomelos Brehm.						—		+		—	—	
Turdus v. viscivorus L.						+						
Turdus pilaris L.						+	+	+		—	+	+

NÉV	Balatoni víztükör	Balatonpart nádszegélye	Balatonpart	Homokfalak	Belsőtó	Erdők	Rétek, legelők, Külső tó	Dombtetők	Meredek sziklafal	Ligetek, útmenti fasorok	Kultúrterületek	Emberi lakóházak
Turdus m. merula L.						+				+		+
Monticola saxatilis L.								+				
Oenanthe o. oenanthe L.						+		+			+	
Saxicola torquata rubicola L.											+	+0?
Phoenicurus ochruros gibraltariensis Gm.								+			+	+
Phoenicurus p. phoenicurus L.						+0				+		+
Erithacus r. rubecula L.					+	+		+		+	+	+
Luscinia svecia cyanecula Mey.					+		+					
Luscinia m. megarhynchos Brehm.						+0						+0
Prunella m. modularis L.						+				+	+	
Troglodytes t. troglodytes Koch.		+			+	+	+			+	+	+
Hirundo r. rustica L.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+0
Delichon u. urbica L.	+	+	+	+	+		+	+	+	+	+	+0
Riparia r. riparia L.	+			+0	+							
Apus a. apus L.	+								+			+
Caprimulgus e. europeus L.						+						
Upupa e. epops L.			+				+	+		+0	+	
Coracias g. garrulus L.			+				+			+		
Alcedo atthis ispida L.			+	0								
Jynx t. torquilla L.						+0?						+
Dryobates major pinetorum Brehm.						+				+		+
Picus viridis pinetorum Brehm.						+				+	+	+
Picus c. canus Gm.						+				+	+	
Cuculus c. canorus L.			+0		+0	+0				+	+	
Asio otus otus L.						+						
Athene noctua noctua Scop.										+	+	+0
Tyto alba guttata Brehm.												+
Asio f. flammeus Pontopp.		+					+					
Gyps fulvus fulvus Hablzil.						félsziget fölött átrepült						
Circus a. aeruginosus L.		+0			+		+				+	
Circus c. cyaneus L.					+		+				+	
Accipiter gentilis gallinarum L.						+				+		
Accipiter n. nisus L.					+	+	+	+	+	+	+	+
Buteo buteo buteo L.						+	+			+		
Buteo lagopus lagopus Brünn.						+		+		+		

NÉV	Balatoni víztükör	Balatonpart nádszegélye	Balatonpart	Homokfalak	Belsőtó	Erdők	Rétek, legelők, Külsőtó	Dombtetők	Meredek sziklafal	Ligetek, útmenti fasorok	Kultúrterületek	Emberi lakóházak
Aquila p. pomarina Brehm.						+						
Milvus m. migrans Bodd.						+						
Falco p. peregrinus Tunst.							+				+	
Falco s. subbuteo L.		+			+	+0		+		+	+	+
Falco columbarius aesalon Tunst.						+					+	+
Falco tinnunculus tinnunculus L.				+		+0	+	+	+0?	+	+	+
Falco v. vespertinus L.							+					
Ciconia c. ciconia L.					+		+				+	0
Nycticorax n. nycticorax L.			+			+	+					
Botaurus s. stellaris L.		+0?										
Ixobrichus m. minutus L.		+			+0		+					
Ardeola ralloides Scop.		+			+							
Ardea c. cinerea L.		+	+		+	0	+				+	
Ardea p. purpurea L.		+	+		+		+				+	
Egretta alba alba L.		+					+					
Mergus m. merganser L.	+											
Mergus albellus L.	+											
Nyroca fuligula L.	+											
Nyroca f. ferina L.					+		+					
Nyroca n. nyroca L.		+			+0		+					
Bucephala c. clangula L.	+											
Spatula clypeata L.					+		+					
Anas p. platyrhyncha L.	+				+0		+0				+0	
Anas strepera L.					+		+					
Anas a. acuta L.					+		+					
Anas querquedula L.	+				+0		+					
Anas crecca crecca L.	+				+		+					
Anser anser L.	+	+0			+0		+					
Anser f. fabalis Lath.	+						+				+	
Anser a. albifrons Scop.	+						+				+	
Phalacrocarax carbo sinensis Shaw.	+											
Colymbus a. arcticus L.	+				+							
Podiceps c. cristatus L.	+0	+	+		+0							
Podiceps g. griseigena Bodd.					+							
Podiceps n. nigricollis Brehm.	+				+0							

NÉV	Balatoni víztükör	Balatonpart nád-szegélye	Balatonpart	Homokfalak	Belsőtó	Erdők	Rétek, legelők, Külsőtó	Dombtetők	Meredek sziklafal	Ligetek, útmenti fasorok	Kultúrterületek	Emberi lakóházak
Podiceps r. ruficollis Scop.					+O							
Columba p. palumbus L.						+O	+	+		+	+	
Columba oe. oenas L.					+O					+		
Streptopelia t. turtur L.			+			+O	+	+		+O	+	
Charadrius a. alexandrinus L.			+									
Vanellus capella Schaeff.			+				+O				+	
Calidris a. alpina L.			+		+							
Tringa hypoleucos L.			+				+					
Tringa t. totanus L.							+					
Tringa nebularius Gunn.			+									
Tringa ochropus L.			+				+					
Tringa glareola L.			+				+					
Namenius a. arquata L.							+					
Limosa l. limosa L.							+?					
Capella g. gallinago L.					+		+					
Lymnocryptes minimus Brünn.							+					
Scolopax r. rusticola L.						+						
Stercorarius p. parasiticus L.	+											
Larus a. argentatus Pontopp.			+									
Larus f. fuscus L.	+											
Larus marinus L.	+		+									
Larus r. ridibundus L.	+		+				+				+	
Sterna h. hirundo L.	+	+	+		+O							
Chlidonias n. nigra L.	+				+							
Rallus a. aquaticus L.	+				+							
Crex crex L.		+			+O		+O					
Porzana porzana L.							+					
Porzana pusilla intermedia Herm.		+			+O		+					
Porzana parva Scop.					+		+					
Gallinula c. chloropus L.		+O			+O		+					
Fulica a. atra L.		+O			+O							
Phasianus c. colchicus L.		+				+O	+			+O	+	
Perdix p. perdix Lath.					+			+		+O	+O	
Coturnix c. coturnix L.							+O			+	+	

(A Magyar Királyi Madártani Intézet és a Magyar Biológiai Kutatóintézet I. osztályának közleménye.)

A BIOTÓPOK JELENTŐSÉGE A MADARAK VONULÁSÁNÁL

(MEGFIGYELÉSEK A DUNÁNTÚL NAGYOBB VIZEINÉL.)

Irta: DR. KLEINER ENDRE. (Budapest).

LAAGE kitűnő biocenotikai munkájában[1] kifejti, hogy sok madár bizonyos ökologiai adottságokhoz kötve van, GEYR[2] szerint pedig a gázló és vízi madarak valószínűleg „széles arcvonalban" (Breitfront) vonulnak, jóllehet szívesen használják fel a folyókat pihenő állomásul. Ezt a két állítást szeretném jelen dolgozatomban összhangba hozni megfigyeléseimmel, amelyeket a Dunántúl nagyobb vizeinél, főleg azonban a Duna mellett végeztem.

A vonulás útjáról csak a gyűrűzési eredmények nyujthatnak képet, mivel a megfigyelések jórészt csak a pihenő madarakra vonatkoznak, és a vonuló madarak legnagyobb része kikerüli a megfigyelők figyelmét. Ezeknek a madaraknak is kell táplálkozniok, tehát ha lehetséges — kivéve tenger, sivatag stb. — nem fognak a nekik megfelelő adottságoktól eltávolodni. A megfelelő ökológiai adottságok így szélesítik, ill. szűkítik a „keskeny arcvonalat." Ez a „keskeny arcvonal" („Schmalfront") pedig legtöbbször az uralkodó folyó mentén húzódik, mivel a földrajzi körülmények közül ez az uralkodó tényező. Igy lesz a folyó „vezérlő útvonal" (Leitlinie) a madárvonulás számára.

A madárvonulási szakkifejezések használatánál GEYR nagy óvatosságra int, és hogy mennyire igaza van, arra fényes bizonyítékul szolgálnak még a mindennapos természeti jelenségek is, mint az időjárás, vízállás stb.

Erre vonatkozólag végeztem megfigyeléseket Gönyün, a Duna mellett, körülbelül tíz évi ottani megfigyelési munkálataim alatt, az esztendő legkülönbözőbb szakaiban. Vízállás és madárvonulás között mindig megtaláltam az összefüggést.

Különösen ősszel feltűnő ez a jelenség. A magas vízállás sohasem kedvező. A parti madarak nem találják meg életterüket, ahová táplálékszerzés céljából leszálljanak. Igy vagy gyorsan tovább kell repülniök — ami

[1] LAAGE, E. A: Landschaftskundliche Zoologie etc., Hamburg, 1934.
[2] J. f. O., 1929, Hartert- Festschrift, p. 17—32.

által a megfigyelések valószínűsége igen csekéllyé válik — vagy olyan vizeket kell, hogy felkeressenek, amelyek vízállása állandóbb.

A legkedvezőbb vonulásokat 1929 és 1935 szeptemberében észleltem, amikor a Dunának alacsony volt a vízállása, annyira, hogy az összes zátonyok kiálltak a vízből.



Kedvező alacsony vízállás ősszel a Dunán. Gönyü, 1934 szeptember 23. (Photo KLEINER).

Favourable low water level in the Danube, near Gönyü, September 23rd, 1934. (Photo KLEINER).

A vonulás rendszerint akkor vette kezdetét, ha esős idő után szép napok következtek, így 1929 aug. 21 és szept. 25 közt, valamint 1935 szept. 8 és 19 közt. Az első időszakban a következő fajokat figyelhettem meg: *Larus argentatus* auct., *Larus r. ribidus* L., *Sterna h. hirundo* L., *Chlidonias leucoptera* TEMM., *Chlidonias n. nigra* L., *Phalacrocorax carbonensis* SHAW & NODDER, *Anas p. platyrhyncha* L., *Anser anser* L. (1 db. VIII. 31.), *Squatarola s. squatarola* L. (1 db. IX. 21. és 23.), *Charadrius dubius curonicus* GM., *Tringa hypoleucos* L., *Tringa nebularia* GUNN., *Numenius a. arquatus* L., *Ciconia nigra* L. (3 db. IX. 18.), *Nycticorax n. nycticorax* L., *Ardea c. cinerea* L., *Circus ae. aeruginosus* L., *Falco v. vespertinus* L. (cca. 50—100 db. VIII. 31.)

Vonulási szempontból még érdekesebb volt a második időszak, 1935 szept. 8 és 19 közt: *Podiceps g. griseigena* BODD., *Larus argentatus* auct. *Larus f. fuscus* L., *Larus r. ridibundus* L., *Chlidonias n. nigra L.*, *Phalacrocorax carbo sinensis* SHAW & NODDER, *Anas p. platyrhyncha* L., *Anas c. crecca* L., *Charadrius apricarius* L. (4 db. IX. 17.), *Charadrius h. hiaticula* L., *Vanellus vanellus,* L., *Crocethia alba* PALL. (1 db. IX. 19.). **Calidris c. canutus** L. (1 db. IX. 18.), *Calidris a. alpina* L., *Calidris minuta* LEISL., *Tringa hypoleucos* L., *Tringa nebularia* GUNN., *Tringa ochropus* L., *Tringa glareola* L., *Numenius a. arquatus* L., *Nycticorax n. nycticorax* L., *Ardea c. cinerea* L., *Circus ae. aeruginosus* L., *Alcedo atthis ispida* L.

Egészen mások az adottságok magas vízállás mellett. A parti madarak

nem találják meg kavics és iszap zátonyaikat, így kimaradnak. Ezzel szemben a talajvíz jut nagy jelentőségre azáltal, hogy elönti a Duna melletti réteket. A víz néhány centiméterre áll a talaj fölött, a fű ennek következtében magasra nő, ahol kitűnően tudnak a bibicek, közép sárszalonkák, vöröslábú cankók, nagy godák, nagy pólingok, valamint a kisebb kacsa-félék elrejtőzni. Ahol valami szabad víz támad, megjelenik a kisvöcsök, az ilyen tocsogók felett pedig a kormos szerkő.

Ilyen madárvilágot találtam 1930. aug. 22 és 29 közt (*Podiceps r. ruficollis* PALL., *Larus r. ridibundus* L., *Chlidonias n. nigra* L., *Phalacrocorax carbo sinensis* SHAW & NODDER, *Anas p. platyrhyncha* L., *Anas a. acuta* L., *Vanellus vanellus* L., *Tringa hypoleucos* L., *Tringa glareola* L., *Limosa l. limosa* L., *Numenis a. arquatus* L., *Gallinago g. gallinago* L., *Nycticorax n. nycticorax* L., *Ardea c. cinerea* L.), és más alkalmakkor, amelyek azonban nem a jellegzetes vonulási időszakra (július vége — augusztus) estek.

Szeptember második felében a vonulás fő időszakának már vége van Gönyün, amit a következő megfigyelések is bizonyítanak: 1930. X. 5. (VASVÁRI jelenlétében — vízállás alacsony): *Larus f. fuscus* L., *Larus r. ridibundus* L., *Phalacrocorax carbo sinensis* SHAW & NODDER, *Anas p. platyrhyncha* L., *Anser f. fabalis* LATH., *Vanellus vanellus* L., *Tringa nebularia* GUNN., *Tringa glareola* L., *Numenius a. arquatus* L., *Gallinago g. gallinago* L.;

1930. X. 30. — XI. 3.: *Larus f. fuscus* L., *Larus r. ridibundus* L., *Phalacrocorax carbo sinensis* SHAW & NODDER, *Mergus m. merganser L.*, *Nyroca n. nyroca* L., *Anas p. platyrhyncha* L., *Anas a. acuta* L., *Anser f. fabalis* LATH., *Numenius a. arquatus* L., *Alcedo atthis ispida L.;*

1932. IX. 18. — 19.: *Larus r. ridibundus* L., *Chlidonias n. nigra* L., *Anas p. platyrhyncha* L., *Vanellus vanellus* L., *Calidris a. alpina* L., *Tringa hypoleucos* L., *Tringa erythropus* PALL., *Tringa nebularia* GUNN., *Tringa glareola* L., *Numenius a. arquatus* L., *Otis t. tarda* L. (1 db. IX. 19.);

1934. IX. 23. (DUDICH jelenlétében): *Larus r. ridibundus* L., *Anas p. platyrhyncha* L., *Vanellus vanellus* L., *Tringa hypoleucos* L., *Tringa nebularia* GUNN., *Numenius a. arquatus* L.

Ezekkel a példákkal óhajtottam világot vetni, hogy hogyan játszódik le a vonulás a szárazföld belsejében egy nagy folyó mentén. A megfigyelések szerint a biotóp változásával az uralkodó vonuló fajok is változnak életmódjuk szerint. Legnagyobb jelentőséggel bírnak a zátonyok, ha esős augusztus után szép szeptember következik. A zátonyok szerepét magas vízállásnál a tocsogós rétek veszik át, amelyek azonban nem vonzanak annyira változatos madáréletet, és a megfigyelés is sokkal több nehézségbe ütközik.

Két biotóp állandó, és a madarak fel is keresik őket. Az első a Duna szabad vizének széles tükre, amely búbos vöcsök, kacsák, kárókatona stb. részére alkalmas élettér. A második: a nagy kövekből összehordott gátak és partvédelmi berendezések, ahol jégmadarak, billegető cankók, szürke és erdei cankók, barázdabillegetők szoktak tartózkodni.

Csak az utóbbi két biotópot találjuk Budapesttől délre pl. Ercsinél,

ahol a Duna szabályozása következtében zátonyok képződni nem tudnak. Tehát ennek megfelelő volt az 1935. X. 2-i megfigyelés: *Larus argentatus* auct., *Larus c. canus* L., *Larus r. ridibundus* L., *Larus minutus* PALL., *Chlidonias n. nigra* L., *Anas p. platyrhyncha* L., *Anas strepera* L., *Anas a. acuta* L., *Anser f. fabalis* LATH., *Anser., a. albifrons* SCOP., *Tringa erythropus* PALL., *Tringa nebularia* GUNN., *Nycticorax n. nycticorax* L., *Ardea c. cinerea* L., *Motacilla c. cinera* TUNST. Egyes fajok, mint a kendermagos réce, nyilfarkú réce, füstös és szürke cankó az egy-két négyzetméternyi kis iszapos tócsákat keresték fel, a gémek részére pedig a parti magas fák nyujtottak alkalmas pihenő helyeket.

Ugyanez a Duna képe Budapestnél is, csakhogy a Lágymányos tava, mocsaras és rétes területe teszi változatossá, viszont nagyobb zaklatás, mint amilyenben itt van részük a madaraknak, már el sem képzelhető. Nem is volt itt sok várható, és meg lehetünk elégedve az alábbi megfigyelések eredményeivel: 1929. X. 1.: *Podiceps r. ruficollis* PALL., *Larus r. ridibundus* L., *Chlidonias n. nigra* L., *Nyroca n. nyroca* L., *Ardea c. cinerea* L., *Motacilla a. alba* L., *Motacilla f. flava* L., 1929. X. 22.: *Podiceps r. ruficollis* PALL., *Larus r. ridibundus* L., *Nyroca n. nyroca* L., *Anthus pratensis* L.; 1931. X. 5.: *Larus c. canus* L., *Larus r. ridibundus* L., *Calidris a. alpina* L.; 1933. IX. 1.: *Larus f. fuscus* L., *Chlidonias n. nigra* L., *Motacilla a. alba* L., *Motacilla f. flava* L., *Acrocephalus schoenobaenus* L.; 1934. IX. 16.: *Anthus pratensis* L., *Motacilla a. alba* L., *Acrocephalus schoenobaenus* L.

Meglehetősen zavart a Duna partja Budapesttől északra is, de itt már bőven vannak zátonyképződésre alkalmas helyek. és így a terep sokkal jobban kedvez a madárvonulásnak, erre példa az 1929. X. 6-i megfigyelés (Budapest és Szentendre közt): *Larus argentatus* auct., *Larus r. ridibundus* L., *Nyroca n. nyroca* L., *Squatarola squatarola* L., (4 db.), *Gallinago g. gallinago* L., *Nycticorax n. nycticorax* L., *Ardea c. cinerea* L., *Motacilla a. alba* L.

Ezzel a néhány példával mutattam be az őszi vonulást a Duna mentén. A Dunántúl nagyobb tavainál a vonulás állandóbb jellegű, mivel függetlenebb a vízállási viszonyoktól. Példa erre a Velencei-tó. A tavat valamint az ú. n. Fertőt jórészt legelők veszik körül, csak elenyésző kevés a homokos part. A tó legnagyobb részét nádas lepi el. Az itteni megfigyeléseket legnagyobb részt DR. VASVÁRI MIKLÓS-sal együtt végeztük. 1929. IX. 29.: *Podiceps c. cristatus* L., *Larus r. ridibundus* L., *Nyroca n. nyroca* L., *Anas p. platyrhyncha* L., *Charadrius apricarius* L., *Charadrius a. alexandrinus* L., *Vanellus vanellus* L., *Calidris a. alpina* L., *Tringa t. totanus* L., *Gallinago g. gallinago* L., *Ardea c. cinerea* L., *Ardea p. purpurea* L., *Circus ae. aeruginosus* L., *Emberiza schoeniclus* auct., *Anthus pratensis* L., *Motacilla f. flava* L.; 1929. XI. 3.: *Podiceps r. ruficollis* PALL., *Larus r. ridibundus* L., *Nyroca n. nyroca* *Anas p. platyrhyncha* L., *Anas a. acuta* L., *Anser f. fabalis* LATH., *Anser a. albifrons* SCOP., *Vanellus vanellus* L., *Numenius a. arquatus* L., *Gallinago g. gallinago* L., *Fulica a. atra* L., *Ardea c. cinerea* L., *Circus ae. aerugi-*

nosus L., *Falco p. peregrinus* TUNST., *Anthus pratensis L., Anthus s. spinoletta* L.: 1930. X. 19.: *Podiceps c. cristatus* L., *Larus r. ridibundus* L., *Anas p. platyrhyncha* L., *Anser f. fabalis* LATH., *Anser a. albifrons* SCOP., *Charadrius a. alexandrinus* L., *Vanellus vanellus* L., *Tringa t. totanus* L., *Tringa erythropus* PALL., *Numenius a. arquatus* L., *Gallinago g. gallinago* L., *Porzana porzana* L., *Fulica a. atra* L., *Ardea p. purpurea* L., *Circus ae. aeruginosus* L., *Circus c. cyaneus* L., *Pandion h. haliaetus* L., *Anthus pratensis* L., *Anthus s. spinoleta* L., *Lusciniola m. melanopogon* TEMM., *Saxicola torquata rubicola* L.

A különbség nem nagy a folyók és állóvizek partjain lefolyó vonulás közt, mégis megállapítható, hogy míg az előbbit inkább a parti madarak, az utóbbit a mocsarakban élők jellemzik. Mennél magasabb a Duna vízállása, annál jobban elmosódik ez a különbség is, mivel a parti madarak nem találják meg életfeltételeiket a Duna mellett, így nagyobb számban húzódnak a tavak mellé, viszont a mocsári madarak most egyaránt megfelelő életkörülményekhez jutva, mindkét helyen egyaránt jelentkeznek (pl. sárszalonkák, vöröslábú cankó, godák, kisvöcsök, cigányréce stb.). Igaz, hogy ilyenkor a Duna mellett olykor feltűnő a parti madárak hiánya (lilék, cankók, partfutók stb.).

Tavasszal már nem annyira jellemző a parti madarak vonulása a Dunára. Ennek tehát vagy párokra szakadva, vagy rövidebb idő alatt kell lepergnie, sőt az sincs kizárva, hogy néha a vonulás térbeli eltolódása is beáll.

Ilyenkor a Duna vizének szabad tükre jut a legnagyobb jelentőséghez, különösen ott, ahol kissé a széltől is védve van, töltés, sziget által, és ahol a hajóforgalom se zavarja annyira a madarakat.

A legszerencsésebb megfigyelés 1933. IV. 13. és 18. közt sikerült Gönyün. Április 14-ig a Dunán a kacsa-élet még téli jelleggel bírt (kontyos, hegyi, kerceréce), 15-ére virradó éjszaka hirtelen fordult a helyzet és az átvonuló fajok uralkodtak mindenfelé (fütyülő, kanalas, nyilfarkú, bőjti, csörgő, kendermagosréce). Különösen megragadó képet nyujtottak a fütyülőrécék nyughatatlan tömegei, amelyek nagy sebességgel úszkáltak ide-oda. Ezen a napon kilenc fajt is láttam egy helyen. Erre a megfigyelési időszakra esik a lócsér szerencsés megfigyelése is, amelyből három darabot láttam hosszú ideig egy zátonyon pihenni. Ez volt a harmadik eset, hogy Magyarországon megfigyelés alá kerülhettek!

Az időjárás meglehetősen kedvező volt, kevés borús órával. A vízállás is alacsony volt, tehát a madarak alkalmas pihenő helyeket tudtak találni. Különösen a kacsák lepték el nagy számban a vizet. A következő fajokat sikerült a fenti napokon megfigyelni: *Podiceps c. cristatus* L., *Podiceps n. nigricollis* BREHM, *Larus argentatus* auct., *Larus c. canus* L., *Larus r. ridibundus* L., **Hydroprogne t. tschegrava** LEP. (3 db. IV. 16.), *Chlidonias n. nigra* L., *Phalacrocorax carbo sinensis* SHAW & NODDER, *Nyroca m. marila* L., *Nyroca fuligula* L., *Bucephala c. clangula* L., *Spatula clypeata* L., *Anas p. platyrhyncha* L., *Anas strepera* L., *Anas penelope* L., *Anas a. acuta* L., *Anas*

querquedula L., *Anas c. crecca* L., *Charadrius apricarius* L., *Vanellus vanellus* L., *Calidris a. alpina* L., *Tringa hypoleucos* L., *Tringa glareola* L., *Numenius a. arquatus* L., *Gallinago g. gallinago* L., *Otis t. tarda* L., *Fulica a. atra* L., *Ciconia c. ciconia* L., *Ardea c. cinerea* L., *Milvus m. migrans* Bodd., *Alcedo atthis ispida* L., *Emberiza schoeniclus* auct., *Anthus pratensis* L., *Motacilla f. flava* L., *Remiz p. pendulinus* L., stb. A többi márciusi megfigyeléseimmel, amelyek úgy sem mondanának többet, nem akarom az adatokat halmozni.

Az 1929. V. 5-i kirándulás bizonyítja, hogy a Duna bokros és füzes partjaival a kis énekes madaraknak is szolgálhat vezérlő útvonalul. Szentendre és a hasonnevű sziget déli csúcsa között a parti fákon és bokrokon hemzsegtek a barátkaposzáták (*Sylvia a. atricapilla* L.). Itt egy észak-déli irányba húzódó alkalmas biotóp kínálkozott nekik, amelyet a folyó hozott létre, de valószínű, hogy ha ez az egy nagy bokrossal szegélyezett erdőség széle lett volna, a madarak éppen úgy használták volna, mint a folyó folyását.

A tavaszi vonulás inkább a helyszínen költő madarak jegyében szokott lezajlani, így a tavak mocsaras környéke a tavaszi vonulás idején élénkebb, mint a folyók menete. Megkapó jelenség például a Dunántúlon átvonuló pajzsos cankók tarka tömegei.

Egy-két példa a Velencei-tó mellől: 1933. IV. 11.: *Podiceps c. cristatus* L., *Larus r. ridibundus* L., *Anas p. platyrhyncha* L., *Anas strepera* L., *Anas querquedula* L., *Anser anser* L., *Vanellus vanellus* L., *Fulica a. atra* L., *Ciconia c. ciconia* L., *Botaurus s. stellaris* L., *Ardea c. cinerea* L., *Ardea p. purpurea* L., *Circus ae. aeruginosus* L., *Emberiza schoeniclus* auct., *Panurus biarmicus russicus* Brehm., *Acrocephalus schoenobaenus* L., *Lusciniola m. melanopogon* Temm.; 1934. IV. 15.: *Podiceps c. cristatus* L., *Podiceps r. ruficollis* Pall., *Larus r. ridibundus* L., *Chlidonias n. nigra* L., *Nyroca m. marila* L., *Nyroca fuligula* L., *Nyroca n. nyroca* L., *Spatula clypeata* L., *Anas p. platyrhyncha* L., *Anas strepera* L., *Anas a. acuta* L., *Anas querquedula* L., *Anser anser* L., *Vanellus vanellus* L., *Philomachus pugnax* L., *Tringa t. totanus* L., *Gallinago g. gallinago* L., *Porzana* sp., *Fulica a. atra* L., *Platalea l. leucorodia* L., *Botaurus s. stellaris* L., *Ardea c. cinerea* L., *Ardea p. purpurea* L., *Circus ae. aerugiosus* L., *Buteo b. buteo* L., *Emberiza schoeniclus* auct., *Anthus pratensis* L., *Motacilla f. flava* L., *Panurus biarmicus russicus* Brehm, *Acrocephalus s. streperus* Vieill., *Acrocephalus schoenobaenus* L., *Locustella l. luscinioides* Savi, *Lusciniola m. melanopogon* Temm., *Luscinia svecica cyanecula* Wolf; 1936. III. 25.: *Podiceps c. cristatus* L., *Podiceps n. nigricollis* Brehm, *Larus r. ridibundus L.*, *Nyroca fuligula* L., *Nyroca n. nyroca* Güld., *Spatula clypeata* L., *Anas p. platyrhyncha* L., *Anas penelope* L., *Anas querquedula* L., *Anser anser* L., *Vanellus vanellus* L., *Tringa t. totanus* L., *Fulica a. atra* L., *Platalea l. leucorodia* L., *Ciconia c. ciconia* L., *Botaurus s. stellaris L.*, *Ardea c. cinerea* L., *Circus ae. aeruginosus* L., *Athene n. noctua* Scop., *Emberiza schoeniclus* auct., *Anthus* sp., *Acrocephalus s. streperus* Vieill., *Lusciniola m. melanopogon* Temm., *Saxicola torquata rubicola* L.

Végezetül a Magyar Biológiai Kutatóintézet (Tihany) szíves segítségé-

vel, amelyért ez alkalommal is hálás köszönetet mondok, alkalmam nyílott két ízben tavasszal a Balatonon is megfigyeléseket végeznem. Első ízben 1930. IV. 12—14. közt főleg a szabad vízen tartózkodtam a Tihanyi-félszigettől északra. Az időjárás enyhe volt, de meglehetősen heves szelekkel. Megfigyelés alá kerültek: *Podiceps c. cristatus* L., *Larus c. canus* L., *Larus r. ridibundus* L., *Anas p. platyrhyncha* L., *Anas querquedula* L., *Anser sp.*, *Plegadis f. falcinellus* L., *Ardea c. cinerea* L., *Circus ae. aeruginosus* L., *Emberiza schoeniclus* auct., *Acrocephalus a. arundinaceus* L., *Saxicola torquata rubicola* L.: 1936. IV. 10. és 13. között pedig magát a félszigetet tanulmányoztam. Az életterek következőképen oszthatók fel: 1. A Balaton szabad víztükre és a déli nádassal szegélyezett part (*Podiceps c. cristatus* L., *Larus r. ridibundus* L., *Phalacrocorax carbo sinensis* Shaw & Nodder, *Nyroca fuligula* L., *Anas p. platyrhyncha* L., *Numenius a. arquatus* L., *Ciconia c. ciconia* L., *Ardea c. cinerea* L.); 2. Az északi partot kőhányás és beton gát védi a hullámverés ellen, csak helyenként vannak kisebb nádas területek (a köveken: *Pica p. pica* L., *Fringilla c. coelebs* L., *Motacilla a. alba* L., *Saxicola torquata rubicola* L.); 3. Belső-tó, főleg nádas borítja, a tavat földek, legnagyobb részt pedig legelők veszik körül, ott tartózkodásom alatt a vízállás magas volt, úgyhogy a földek egy részét is víz öntötte el (*Podiceps c. cristatus* L., *Podiceps g. griseigena* Bodd., *Larus r. ridibundus* L., *Nyroca f. ferina* L., *Anas p. platyrhyncha* L., *Anas querquedula* L., *Anser anser* L., *Gallinula c. chloropus* L., *Fulica a. atra* L., *Ciconia c. ciconia* L., *Ardea p. purpurea* L., *Circus ae. aeruginosus* L., *Emberiza schoeniclus* auct., *Motacilla a. alba* L., *Motacilla f. flava* L., — valószínűleg az erősen szeles idő miatt csaknem állandóan a nád közt tartózkodtak, és olykor-olykor repültek ki a legelőre a tehenek és lovak körül futkározva —, *Acrocephalus a. arundinaceus* L., *Locustella l. luscinioides* Savi., *Lusciniola m. melanopogon* Temm.); 4. Külső-tó, ma már lecsapolva, és az egykori tó helyét széles nedves rét foglalja el, amelyet néhány csatorna szel át. Tartózkodásom folyamán a magas vízállások következtében a rét is annyira el volt öntve, hogy még nagyobb síma vízfelületet is találhattak a madarak. A vidéket jellemezték a bíbicek és a bőjti récék, nagy terület fehérlett a dankasirályoktól. Valószínű, hogy a magas növényzetben a megfigyelteken kívül még sok más mocsári madár rejtőzködhetett el. (*Larus r. ridibudus* L., *Anas p. platyrhyncha* L., *Anas querquedula* L., *Anser anser* L., *Vanellus vanellus* L., *Tringa ochropus* L., *Tringa glareola* L., *Gallinago g. gallinago* L. (?), *Ciconia c. ciconia* L., *Circus ae. aeruginosus* L., *Sturnus v. vulgaris* L., *Emberiza c. calandra* L., *Anthus pratensis* L., *Motacilla a. alba* L., *Alauda a. arvensis* L.). Az időjárás a megfigyelések alatt többnyire napos volt, de igen változó, a Balatonon viharos szelek fujtak állandóan.

A Tihanyi-fsz.-től északra 1936. IV. 13-án a Balaton nádasokkal szegélyezett partján a vonatból a következőket figyelhettem meg: búbos vöcsök, tőkés és bőjti réce, bíbic, barna réti héja.

Ezek a megfigyelések is alátámasztják Laage beosztását. Madaraink egy része kötve volt bizonyos életterekhez, és pedig egyes fajok a szabad (pl.

víztükör), mások a fedett területeket (pl. nádas, kaszáló stb.) keresték fel, még a vízi madarak közül is, természetes, hogy ú. n. területi vendégekkel mindíg kellett számolni, pl. a Külső-tó felett repülő, sőt rövid ideig ott tartózkodó nyári lúd stb. Ezeknél a vendégeknél a természeti tényezőknek, az elemeknek nagy befolyás jut, pl. ahogy a szél a nád közé űzte a sárga billegetőket, ha a befolyás rövid ideig tartó is. Tartós behatásokra pedig a legjobb példa, hogy a folyók magas vízállása, a parti madarakat nagyobb mennyiségben kényszeríti a tavakhoz, stb.

Minden körülmények közt a madár a természetes környezetét iparkodik felkeresni. Itt nem az „előszeretet", hanem a természetes életösztön vezeti a madarat. A körülményeknek nem kell ugyanazoknak lenni, mint a saját hazájában, vagy az eredeti átvonulási területén — itt azokra a madarakra gondolok, amelyeknél a vonulás ideje alatt táplálékcsere lép fel —, hanem ugyanazoknak az adottságoknak, amit már SCHNURRE[3] is kifejtett. A madár szemében valószínű, hogy parti fövény és parti fövény közt nincs különbség, ha benne a szükséges életfeltételeket megtalálja, légyen a tenger, vagy tó, vagy folyó partján; a kis nádi énekes vajjon mi különbséget találhatna a nádas, és az elöntött búzaföld között, és így tovább. Hatáskörének területe mind a kettőn azonos, tehát ha meg vannak adva részére a megélhetés feltételei fel is fogja az ilyen helyeket keresni, bármennyire is más az részükre.

Összefoglalva: a vonulási utakat geológiai és földrajzi körülmények szabják meg. A vonulási út egy földrajzilag meghatározott része a vezető útvonal (míg az előbbi biológiai fogalom, addig ez földrajzi), amely a belföldön rendszerint az uralkodó folyó. A legtöbb madárnál a vonulás e körül a vezető útvonal körül játszódik le keskeny arcvonalban. Ennek az ú. n. „keskeny arcvonal"-nak szélességét befolyásolják a természeti elemek. A természetes életkörülmények (biotop) szélesítik vagy keskenyítik azt, és ha mindenütt megvannak az életfeltételek, válik a „keskeny arcvonal"-ból ú. n. „széles arcvonal".

Ezzel nem akartam szabályt feltalálni és felállítani, csak egyszerűen leszögezni gondolataimat, amelyek a Duna tanulmányozása közben jutottak az eszembe.[4]

ON THE IMPORTANCE OF BIOTOPS IN THE BIRD-MIGRATION.

(OBSERVATIONS AT THE WATERS OF TRANSDANUBIA, HUNGARY.)

by ANDREW KLEINER. (Budapest).

Most part of the water-birds insist on certain biotops, what can be observed at the migrations also. I made observations from this point of view,

[3] SCHNURRE O.: Vögel der deutschen Kulturlandschaft, Marburg, 1921.

[4] Kérdésünket illetőleg érdekes megfigyeléseket végzett DR. VASVÁRI MIKLÓS a magyarországi szikes és halas tavak környékén.

principally near the Danube, especially in Gönyü (35° 30′ from Ferro, 47° 44′). The migration has been favourable in the autumn, after a wet August a sunny September has followed, and the level of the Danube was so low, that the sandbanks could have been seen, e. g. in September 1929 and 1935. — The list of the observed species contains the Hungarian text. In this case the shore-birds *(Charadrius, Calidris, Tringa, Numenius* etc.) arrive in great number. The high level of the Danube destroys these biotops, so that the shore-birds could only be observed sporadically. At this occasion the over-flooded meadows with their high vegetation offer another biotop, which is more a favourite place for the birds of swamp (lapwing, redshank, blacktailed godwit, curlew, snipe, white-eyed duck, little grebe, black tern etc.), but the number of species is smaller, and also their observation is very difficult. I got the same results in other regions near the Danube (Szentendre, Budapest, Ercsi). In contrary, the Lake of Velence shos in autumn a more constant view. The level of the water is not changing so much in this country from the biotops's point of view.

In the spring-migration the shore-birds do not dominate so much, as in the autumn, in their place come the swimming-birds (ducks, cormorant, gulls, terns, grebes, etc.). Thus the open surfaces of water have the greatest importance in the migration. Especially the observations between 13th and 18th April 1933, at Gönyü have been successful, when I have seen even three specimen of caspian tern *(Hydroprogne t. tschegrava* Lep.), which has been observed only three times in Hungary before. The willow groves of the Donube show a leading line („Leitlinie") for the little singing birds, e. g. *Sylvia.* In the Lake of Velence and the Lake of Balaton the breeding birds have the greatest role in the spring-migration.

The result of the observations is the following: Every bird searches first for its living place, for its most convenient space of activity, even during the migration, when these places are from the human point of wiew quite different from their natural living conditions. It seems to be presumable, that the biotops limit the wide front, in which the migration has to pass, surely around a leading-line (geographical conception), which is in the inner continent mostly the principal river of the country.

(Aus der I. Abteilung des Ungarischen Biologischen Forschungsinstitutes und dem Zoologischen Institut der Universität Halle.)

ÜBER DEN ZUSAMMENHANG ZWISCHEN KÖRPERGRÖßE, LOKOMOTIONSGESCHWINDIGKEIT, HERZSCHLAGFREQUENZ UND ANDERER KÖRPERFREQUENZEN BEI WIRBELLOSEN.

Von WILHELM LUDWIG (Halle/S).

(Mit 2 Textabbildungen.)

Bei den Warmblütlern, im besonderen bei den Säugetieren bestehen zwischen den Körper- und Stoffwechselmaßen verschieden großer Arten und Individuen scharfe Beziehungen: Mit steigender Körperlänge l nimmt z. B. der O_2-Konsum proportional zu l^2 zu, das Herzgewicht proportional zu l^3, die Geschwindigkeit des Blutumlaufs bleibt konstant, Puls- und Atemfrequenz vermindern sich proportional zu l^{-1}; und alle diese Größenänderungen stehen untereinander in harmonischem Zusammenhang. Nur über die Lokomotionsgeschwindigkeit sowie über den mit ihr verbundenen Energieaufwand liegen zwei widersprechende Ansichten vor: die eine will jedem Tier eine seiner Lineargröße proportionale Durchschnittsgeschwindigkeit zuschreiben (konstante *Relativ*geschwindigkeit), und man versucht, sie durch Beobachtungen zu stützen („der große Hund holt stets den kleineren ein") und umwelttheoretisch zu begründen. Die andere plädiert zugunsten konstanter *Absolut*geschwindigkeit bei den verschiedenen großen Vertretern einer Tiergruppe, und man versucht auch diese Meinung durch alltägliche Beobachtungen zu stützen („der mit dem Herrn spazieren gehende kleine Hund") und biologisch begreiflich zu machen. Über wirbellose Tiere aber liegen in dieser Richtung fast keine Beobachtungen vor, die sich auf umfangreicheres Material bei derselben Tiergruppe stützen. In Fortsetzung früherer Untersuchungen über Protisten (1928, 1930) wird in der mit dieser Mitteilung beginnenden Untersuchungsreihe das Ziel angestrebt, die gegenseitigen Beziehungen der Stoffwechselkonstanten bei Kaltblütlern zu studieren, ihre Abhängigkeit von der Körpergröße und ihren Zusammenhang mit dem Energiehaushalt aufzuklären.

1. *Herzschlagfrequenz bei Süßwassermollusken.*

Zur Verfügung standen die Arten *Dreissensia polymorpha, Lymnaea auricularia, Pisidium* sp. und *Valvata piscinalis.* Bei ihnen konnte unter dem Binokular bei günstiger Beleuchtung das schlagende Herz durch die Schale hindurch beobachtet werden, während die gleichfalls häufige *Litho-*

glyphus naticoides hierzu nicht geeignet ist und deshalb ausgeschaltet wurde. Das von der Mikroskopierlampe kommende Licht wurde durch Wasserküvetten gekühlt, sodaß auch bei längerer Beobachtungsdauer die Wassertemperatur im Versuchsgefäß konstant blieb. Als anfängliche Schwierigkeit stand der vergleichenden Messung der Herzschlagfrequenz die Tatsache entgegen, daß die Herztätigkeit bei den Mollusken, besonders den Muscheln, je nach dem jeweiligen physiologischen Zustand des betreffenden Tieres, stark variiert (vgl. JATZENKO 1928 u. a. Autoren). Diese Variation war am stärksten bei *Pisidium*, dessen Herz innerhalb weniger Minuten von maximaler Frequenz zu völligem Stillstand übergehen kann, weniger stark bei *Dreissensia*, wo dieser Übergang länger dauert und seltener vorkommt, und am schwächsten bei *Lymnaea*, bei der ein extrem langsamer Herzschlag überhaupt nicht zur Beobachtung gelangte. Es glückte indessen bald, dieser Schwierigkeit abzuhelfen: es wurden nur Tiere untersucht, die sich in einem äußerlich eindeutig erkennbaren Zustand befanden, der andererseits bei jedem Individuum mit einer einigermaßen konstanten Herzschlagfrequenz vergesellschaftet war. Als solcher wurde der der Lokomotion oder Lokomotionsbereitschaft gefunden, kurz der Zustand lebhafter Fußbewegung (*„Aktivitätszustand"*). Ihm steht bei *Dreissensia* gegenüber der Zustand der „Ruhe" (Fuß in Ruhe, Siphonen ausgestreckt, Flimmerung, Herzschlag langsamer) und der der „Apathie" (Fuß in Ruhe. Siphonen eingezogen, keine Flimmerung, Herz still — oder fast still — stehend). Ähnliches gilt, entsprechend modifiziert, für *Pisidium*, während bei *Lymnaea* nur kriechlustige und kriechunlustige Tiere unterschieden und nur erstere verwertet wurden.

Beobachtung irgendeines Individuums, das sich im Zustande der Aktivität befindet, zeigt, daß der Herzschlag innerhalb der Gesamtdauer des jeweiligen Aktivitätszustands außerordentlich konstant ist; nur bei den Muscheln steht in dem Moment, in dem nach Vorstrecken des Fusses der übrige Körper nachgezogen wird, das Herz vorübergehend still (1—2 sec.). Wird das gleiche Tier zu verschiedenen Zeiten im Aktivitätszustand beobachtet, so ist die Herzschlagfrequenz bald immer die gleiche, in anderen Fällen bald etwas größer, bald etwas kleiner. Eine gewisse Schwankungsbreite muß also in Kauf genommen werden. Daß der größeren Aktivität der schnellere Herzschlag entspricht, kann als Regel gelten, zu der es Ausnahmen gibt.

Bei einem Vergleich der Herzschlagfrequenzen verschieden großer Individuen der gleichen Art hat man daher einerseits auf die Mindestwerte, andererseits auf den gesamten Wertestreifen zu achten. Ein Beispiel dieser Art zeigt die beigegebene Abbildung 1 für *Lymnaea auricularia*, welche auf 363 Einzelmessungen basiert, deren jeder eine mittlere Zeitdauer von 10 oder 20 aufeinanderfolgenden Herzschlägen zugrundeliegt. Das zugehörige Größenintervall erstreckt sich zwischen 0.8 mm und 20 mm Länge. Man erkennt sowohl das langsame lineare Ansteigen der Minimalwerte wie das des ganzen Wertestreifens. Ganz entsprechende Resultate ergaben sich für:

Dreissensia	515 Einzelmessungen	Intervall 0.4—20 mm
Pisidium	200 Einzelmessungen	Intervall 0.9— 2.3 mm
Valvata	wenig Messungen	Intervall 1—2 mm.

Der lineare Anstieg ist bei diesen 4 Arten ungefähr gleich genau (am exaktesten bei *Pisidium),* der Steigwinkel der Geraden bei *Dreissensia* und *Lym-*

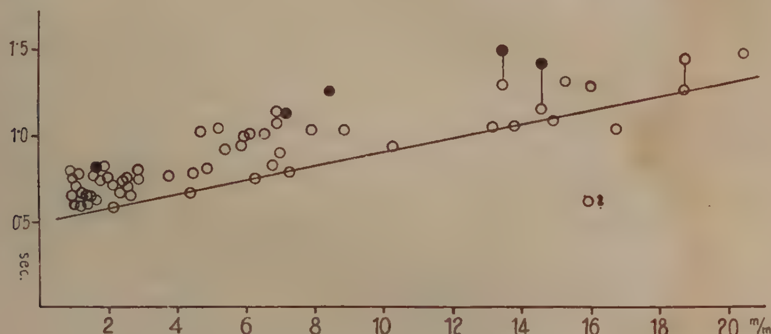


Abb. 1. Dauer des Herzschlags (Systole bis Systole) bei ***Lymnaea auricularia*** (Ordinate) in Abhängigkeit von der Körperlänge (Abszisse). 363 Einzelmessungen. 20°, nur die vollen Kreise 18°. Zwei durch eine senkrechte Linie verbundene Kreise beziehen sich auf dasselbe Tier.

naea gleichgroß, bei *Pisidium* etwas größer, bei *Valvata* wegen der Kleinheit des Intervalls nur ungefähr abschätzbar und keinesfalls von abweichender Größenordnung. Im ganzen betrachtet, ist der Anstieg der Herzschlagdauer mit steigender Körpergröße sehr gering: bei *Dreissensia* z. B. ist die Herzschlagdauer bei einem Tier von 50facher Körperlänge und über 100.000-fachem Gewicht nur eben verdoppelt, während für das größenmäßig etwa vergleichbare Intervall Maus-Elefant die Herzschlagfrequenz von etwa 600 auf etwa 24 pro Minute sinkt. Schließlich lassen die eigenen sowie vereinzelte Literaturdaten *(Mytilus, Anadonta* bis 10 cm Länge) den Schluß zu, daß bei gleichgroßen Individuen verschiedener Arten, die sich im selben physiologischen Zustand sowie unter gleichen sonstigen Bedingungen befinden, die Herzschlagfrequenz ungefähr die gleiche ist.

2. *Lokomotionsgeschwindigkeit und Körpergröße.*

Zwischen den beiden in der Einleitung genannten Extremen der konstanten Absolutgeschwindigkeit und konstanten Relativgeschwindigkeit sind Übergangstypen möglich. Der einfachste dieser Übergangstypen ist in die folgende Liste aufgenommen, in der v_a die Absolutgeschwindigkeit, l die Körperlänge und c und c′ Konstanten bedeuten:

a) Konstante Relativgeschwindigkeit: $v_a = c\,l$

b) Übergangstyp: $v_a = c\,l + c'$

c) Konstante Absolutgeschwindigkeit: $v_a = c'$.

Bei relativ großem c und relativ kleinem c′ nähert sich der Übergangstyp dem ersten Fall, bei relativ kleinem c und relativ großem c′ dem dritten Fall. In einem Koordinatensystem (l = Abszisse, v = Ordinate) ergibt sich

für den 1. Fall eine ansteigende Gerade, welche den Ursprung passiert, im 2. Fall eine ansteigende Gerade, die den Ursprung nicht passiert, im 3. Fall eine zur Abszissenachse parallele Gerade (Abb. 2.). Da indessen ein Tier von der Größe 0 auch die Geschwindigkeit 0 haben wird, müssen die letzten

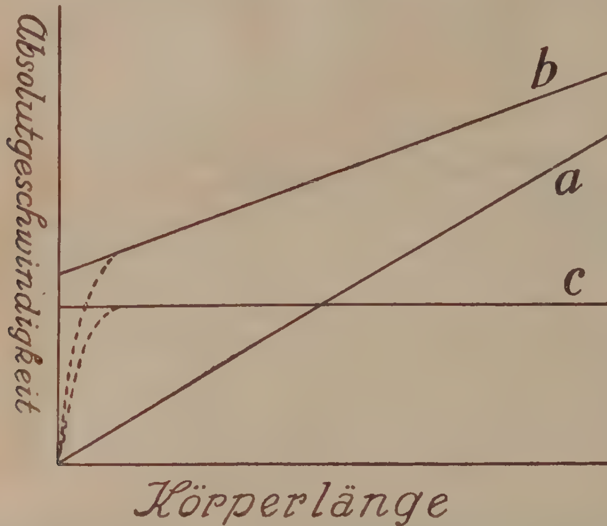


Abb. 2. Zusammenhang zwischen Körpergröße und Lokomotionsgeschwindigkeit. (Nähere Erklärung im Text.)

beiden Geraden in der Umgebung des Ursprungs in der in Abb. 2. durch punktierte Linien wiedergegebenen Weise korrigiert werden.

Vor Betrachtung der empirischen Resultate ist zu überlegen, ob sich kleinere Tiere überhaupt, ohne ihren Energiehaushalt stärker zu belasten, eine größere Relativgeschwindigkeit leisten können als die größeren Vertreter der gleichen Gruppe. Zu diesem Entscheid mißt man den sekundlichen Energiekonsum am sekundlichen O_2-Konsum, welcher meist mit der 2. Potenz der Linearausdehnung steigt oder sinkt (z. B. beim Oberflächengesetz der Warmblütler). seltener proportional zur 3. Potenz, und wobei gleichfalls Übergangstypen möglich sind. Die sekundliche Lokomotionsarbeit andererseits ist für die einzelnen Bewegungsarten ungefähr berechenbar. *Dann ergibt sich:*

ist	Unter der Voraussetzung prozentuell konstanter Belastung des Energiehaushalts und bei einem	
	Energiekonsum proportional zum *Quadrat* der Linearausdehnung	Energiekonsum proportional zum *Kubus* der Linearausdehnung
konstante Relativgeschwindigkeit	immer möglich	immer möglich
höhere Relativgeschwindigkeit	immer möglich	immer möglich, höchstens mit Ausnahme von Grenzfällen
konstante Absolutgeschwindigkeit	immer möglich mit Ausnahme der Mikroorganismen des Wassers	höchstens ab und zu als Grenzfall möglich.

In kurzen Worten lautet der Inhalt dieser Tabelle: von unseren Fällen *a, b* und *c* ist *a* immer, der Übergangstyp *b* fast immer, *c* nur beschränkt möglich, prozentuell gleiche Belastung des Energiehaushalts vorausgesetzt.

Ausführliche empirische Beobachtungen ergaben für verschiedene Arten verschiedenes Resultat. *Lithoglyphus naticoides* (Längenintervall 2—10 mm) zeigt sowohl bei der Bewegung nach oben wie nach unten wie in der Ebenen den Fall konstanter Absolutgeschwindigkeit; nur die allerkleinsten Tiere (2 mm) haben bei der ebenen Bewegung häufig verminderte Geschwindigkeit. *Lymnaea auricularia* (Längenintervall 1—15 mm) hingegen repräsentiert den fast reinen Fall konstanter Relativgeschwindigkeit, *Valvata* den Übergangstyp und *Dreissensia* schließlich (Längenintervall 1—18.5 mm) sowohl bei Bewegung in der Ebene wie nach oben einen Übergangstyp, der der konstanten Absolutgeschwindigkeit außerordentlich nahe kommt. Beobachtungen an Milben führten noch zu keinem endgültigen Ergebnis, hingegen sind aus der Literatur noch die Daten v. BUDDENBROCKS (1934) verwertbar. Dieser erhielt (nach unserer Nomenklatur) entweder reinen Übergangstyp (Landschnecken) oder einen solchen, der konstanter Relativgeschwindigkeit nahe (bzw. sehr nahe) kommt (Käfer, Säugetiere). Alle diese Befunde liegen im Rahmen des theoretisch Möglichen.

Wir fanden somit, daß in fast allen Tiergruppen die kleineren Vertreter gegenüber den größeren bezüglich des für Lokomotion notwendigen Energieaufwands im Vorteil sind. Meist könnten sich die kleineren Vertreter dauernd die gleiche Absolutgeschwindigkeit leisten wie die größeren, alle können es vermutlich zeitweise. Wo dies in der Natur nicht der Fall ist, haben zweifellos biologische Gründe das Wort. Auch ist zu bedenken, daß die kleineren, zumindest aber die jüngeren Tiere, lebhafter sind, d. h. eine längere tägliche Bewegungsdauer zeigen, und für ihr meist schnelleres Wachstum mehr Energie aufwenden müssen.

3. *Andere Körperfrequenzen.*

Ausführlich wurde studiert die Frequenz der Schlängelbewegungen der Chironomidenlarven, die der „Grasbewegungen" dieser Larven beim „Abgrasen" des Algenbelags sowie die Ruckfrequenz bei der Lokomotion von *Dreissensia* (Längenintervall 1—15 mm; dieses Tier kriecht in Rucken, indem es nach Vorstrecken des Fusses den Körper plötzlich nachzieht). Für die Chironomidenlarven ergab sich, daß ihre beiden Frequenzen individuell außerordentlich konstant und andererseits von der Körperlänge weitgehend unabhängig sind. Die Ruckfrequenz von Dreissensia sinkt mit steigender Körperlänge in einem Ausmaß, das der Abnahme der Herzschlagfrequenz vergleichbar ist.

4. *Schlußbemerkungen.*

Die hier mitgeteilte Befunde zeigen, daß die an Warmblütern gewonnenen Erkenntnisse über den Zusammenhang zwischen Körperfrequenzen und Körpergröße auf Kaltblütler, insbesondere auf Wirbellose nicht übertragen werden dürfen. Bei der Lokomotionsgeschwindigkeit scheinen im Rahmen des überhaupt Möglichen die verschiedensten Typen verwirklicht zu sein, wobei im Einzelfall biologische Gründe maßgebend sind. Die gegensätzlichen Standpunkte von der konstanten Absolut- bzw. Relativgeschwindigkeit verschieden großer Tiere der gleichen Gruppe scheinen dahin vereint werden zu können, daß sich die kleineren Tiere vom Standpunkte des Energiehaushalts zwar häufig gleiche Absolutgeschwindigkeit wie die größeren leisten könnten, daß sie diese Möglichkeit bei besonderen Gelegenheiten (selten aber dauernd) auch ausnutzen, daß aber ihre *Durchschnitts*geschwindigkeit in der Mehrzahl der Fälle relativ zur Körperlänge die gleiche oder nur wenig höher ist als die der größeren Vertreter.

Ich habe herzlich zu danken: den Herren Prof. Entz und Dr. Méhes, für Überlassung eines Arbeitplatzes am Ungarischen Biologischen Forschungsinstitut, Fräulein Dr. Sebestyén für Ihre dauernde Hilfsbereitschaft sowie den Herren Dr. Rotarides, Dr. Szalay und Dr. Zilahi-Sebess für Bestimmung der untersuchten Arten.

(A Magyar Biologiai Kutatóintézet I. osztályán és a hallei egyetem Állattani Intézetében készült dolgozat.)

A TESTNAGYSÁG, MOZGÁSSEBESSÉG, SZIVLÜKTETÉS ÉS MÁS ÜTEMES TESTMOZGÁSOK ÖSSZEFÜGGÉSE GERINCTELEN ÁLLATOKON.

Irta: Dr. Ludwig W. (Halle S.)

(2 ábrával).

A melegvérű állatokban, különösen a gerincesekben szoros összefüggés áll fenn a különböző nagyságú fajok és egyének testméretei és anyagcsere-intenzitása között. Ha a testhossz (l) növekszik, akkor pl. az oxigénfogyasz-

tás négyzetes arányában (l^2), a szívsúly a harmadik hatvány arányában (l^3) növekszik, a vérkeringés sebessége változatlan marad, az érlökések és lélekzetvételek szaporasága l^{-1} arányban csökken. Tehát ezek a nagyságrendi változások harmonikusan összefüggenek. A helyváltoztatás sebessége és a vele összefüggő energiafelhasználás nagysága tekintetében azonban két ellentétes felfogás uralkodik: az egyik szerint minden állatnak a hosszméreteivel arányosan összefüggő átlagos mozgássebessége van (állandó *relativ* mozgássebesség), amit igyekszenek megfigyelésekkel is igazolni („a nagy kutya mindíg utoléri a kicsinyt") és környezetelméletileg is megindokolni. A másik felfogás szerint egy bizonyos állatcsoport különböző nagyságú tagjainak állandó *abszolut* mozgássebességük van és ezt a felfogást is megkísérelik a mindennapi életből vett megfigyelésekkel támogatni („a gazdájával együtt sétáló kis kutya") és biologiailag is érthetővé tenni. Gerinctelen állatokon azonban ilyenirányú vizsgálatokat alig végeztek. Véglényeken végzett hasonló vizsgálatok (LUDWIG 1928, 1930) folytatásaképen szerző vizsgálatokat végzett hidegvérűeken, tanulmányozva az anyagcsere intenzitásának összefüggéseit a testnagysággal és a szervezet energiagazdálkodásával.

Vizsgálatai szerint a melegvérűeken talált törvényszerűségek hidegvérüekre és főleg gerinctelenekre nem érvényesek. Így a szívlüktetés szaporasága édesvízi Puhatestüekben *(Dreissensia polymorpha, Lymnaea auricularia, Pisidum sp.* és *Valvata piscinalis)* a testsúly növekedésével párhuzamosan csekély mértékben bár, de növekszik. (1. ábra). Pl. a *Dreissensia* esetében kb. 30-szeres testhossz és kb. 100.000-szeres testsúlynövekedés felel meg a szívlüktetés szaporasága megkétszereződésének. Ezzel szemben gerincesek esetében a megfelelő testsúlynövekedés, ami kb. az egér és az elefánt közti különbségnek felel meg, azzal az eredménnyel jár, hogy a szívlüktetés szaporasága mintegy 600/min.-ról kb. 24/min-ra csökken.

A mozgássebesség tekintetében a legkülönbözőbb típusokat találjuk (2. ábra), amelyeknek az egyes esetekben nyilván biologiai okai vannak. Így a *Lithoglyphus naticoides* esetében az állandó abszolut sebesség típusát, a *Lymnaea auricularia* esetében az állandó relatív sebesség típusát látjuk megvalósítva, a *Valvata* és *Dreissensia* esetében pedig átmeneti típusokat. Általában csaknem valamennyi állatcsoportra nézve az állandó abszolut, illetve relatív mozgássebességről szóló említett ellentétes felfogások abban egyeztethetők össze, hogy a kisebb állatok energiagazdálkodási szempontból rendszerint képesek ugyan hasonló abszolutsebességet elérni, mint a nagyobbak és ezt bizonyos alkalmakkor meg is teszik (állandóan azonban alig), az *átlagos* sebesség azonban az esetek többségében arányos a testhosszúsággal és ez az arány azonos, vagy pedig csak alig nagyobb, a kis állatok esetében, mint a nagyobb példányokban.

AZ ÁBRÁK MAGYARÁZATA.

1. ábra. A szívlüktetés tartamának (systoletól systoleig; ordináta) összefüggése a testhosszúsággal (abszcissza) *Lymneaea auricularia* esetében. 363 mérés, 20° hőmérsékleten; csak a fekete pontok jelentenek 18° hőmérsékletet. Két-két, függőleges vonallal összekötött adat ugyanarra az állatra vonatkozik.

2. ábra. A testnagyság és mozgássebesség összefüggése: *a* állandó relatívsebsség; *b* átmeneti típus; *c* állandó abszolutsebesség. (További magyarázat a német szövegben.)

LITTERATUR. — IRODALOM.

Buddenbrock, W. v., Naturwiss. 22 (1934). — *Jatzenko, A. T.*, Biol. Zbl. 48 (1928). — *Ludwig, W.*, Arch. Protistenkde. 62 (1928); Z. vgl. Physiol. *13* (1930).

Eine ausführliche Darstellung der hier in Kürze wiedergegebenen Beobachtungen und Überlungen ist in der Z. vergl. Physiol. 24 (1937) erschienen.

(A magyar Biológiai Kutatóintézet I. osztályának közleménye).

ELŐZETES VIZSGÁLATOK A BALATONI NEDVES HOMOKPART ÉLŐVILÁGÁNAK (PSZAMMON) ALLATAIRÓL.

Irta: Dr. Varga Lajos (Sopron).

(17 ábrával.)

I. A pszammonról általában.

A tavak partvidékének sajátos életterei (biotopjai) vannak. A parti területnek azt az övét, amelyben a magasabbrendű növények még gyökeret verhetnek, általában parti (litorális) övnek nevezik. Ha a víz tükrének a parttal érintkező vonalát vesszük figyelembe, akkor megkülönböztetünk a tó közepe felé irányuló olyan parti sávot, melyet a víz állandóan eltakar, továbbá olyan sávot, mely a víz színe fölé emelkedik. Általában az előbbit nevezik igazi parti (litorális) övnek. Az utóbbit csak időszakonként öntözik a víz kisuhanó hullámai, bár magas vízálláskor tartósabban víz alá kerülhet. Azt a sávot, mely magas vízállás idején tartósan víz alá kerül, eulitorális övnek mondják (Naumann 1931), viszont ettől megkülönböztetik azt a sávot, melyet a legmagasabb vízállás idején sem önt el a víz, de a reá kifutó hullámok többször meglocsolják: ez a partfölötti, supralitorális öv. Végül a parti övnek azt a sávját, mely a legmagasabb vízállás idején sem kerül víz alá s a hullámok sem csapnak ki reá, partszéli, epilitorális sávnak nevezték el. Ez a sáv azonban már nem tartozik teljesen a tóhoz: inkább a szárazföld része.

A parti területnek ez a beosztása természetesen csak a lapos partokon különböztethető meg, mert a meredek partokon, ahol a víz szintjének a szárazfölddel érintkező vonala fölött a száraz földrész hirtelen és meredeken emelkedik ki, ilyen sávokat nem találunk.

A Balatonnak délkeleti (somogyi) partvidékén nagyon sok helyen mindegyik sávot meg lehet különböztetni, de természetesen csak ott, ahol az ember partvédő töltései és építményei még nem tüntették el. Az északnyugati részen már nem találhatók meg olyan nagy területeken, mint a délkeletin, hiszen ott a part általában meredekebb. Az északnyugati part általában kövesebb, sziklásabb, a délkeleti part azonban sokkal laposabb s itt ter-

mészetadta köveket nem találunk. Helyettük nagyon fínom szemcséjű homokból felépített parti sávokat lehet megfigyelni, melyek nagyon egyenletesen, fokozatosan mélyebbednek a tó belseje felé.

A parti övnek eulitorális sávja általában üresnek, sivárnak látszik. A hullámok szinte állandóan végigsuhannak rajta s fínom homokot teregetnek szét. A hullámoknak ez a játéka, sőt viharos szelek idején heves csapkodása magasabbrendű növények (nád, káka, bokrok, fák) megtelepedését lehetetlenné teszik. Jórészt hiányoznak itt az állatvilág tagjai is. Eleven kagylókat, csigákat, szivacsokat, rovarokat, rákokat stb. nem találunk rajta. Csupán a kagylók *(Unionidae, Dreissena* stb.) széttört, üres héjait gyüjtögetik össze és mossák ki oda hullámok, sokszor óriási tömegben.

Nem csodálkozhatunk azért, hogy a parti homokos sáv területét teljesen lakatlannak, üresnek tartották. Forel (1901), az általános limnologia megalapítója ezeket írja: „A legszegényebb területet ott találjuk, ahol a parton tiszta homok van. Itt az állati és növényi szervezetek minden valószínűség szerint alig vagy egyáltalán nem találják meg a számukra szükséges életfeltételeket... A partnak homokkal elborított területét általában csaknem élettelennek lehet minősíteni.“ A neves limnologusnak ezt a véleményét minden tankönyv, minden dolgozat átvette (Wesenberg—Lund 1908) s a legkorszerűbb limnologiai könyvek is, pl. Lenz műve (1928), úgy nyilatkoznak, hogy a homok élőlényekben nagyon szegény s csak néhány állatfaj tartózkodik benne, illetőleg rajta. Ugyanezt tartják a folyók homokos medréről is. Behning (1924) pl. a Volga homokos fenekéről így nyilatkozik: „Tisztán elméleti meggondolások arra vezetnek, hogy azok a homokfelületek élettelenek. Hiszen itt a magasabbrendű állatok számára látszólag minden táplálék hiányzik.“

Sassuchin volt az első, aki az oroszországi Oka folyó partjainak azt a nedves homokját vizsgálta meg, amely a víz szintje fölé emelkedik (1926). A nedves homokot átitató víz állati véglényeit *(Protozoa)* vizsgálta meg s feltűnt neki a talált véglények gazdagsága. Később ő és munkatársai (Sassuchin, Kabanov és Neiswestnova, 1927; majd Kabanov, Neiswestnova és Sassuchin, 1928) nemcsak a véglényeket, hanem a homokban található soksejtű állatokat, valamint a növényi szervezeteket is felkutatták. Vegyi elemzésekkel megállapították a homokba ivódott víz összetételét s az egyéb életfeltételeket is. Kiderült, hogy a nedves homok élőlényekben nagyon gazdag igazi élettér, melyben az élőlények összessége kitűnően egyensúlyozott életközösséget (biocönózist) tartalmaz. Ezt az életközösséget „psammon“-nak, vagy „mikropsammon“-nak nevezték el (pszammosz = homok). Később Sassuchin nemcsak az Oka folyó, hanem a Kirgiz-pusztták nedves homokjában is gazdag alsóbbrendű élővilágot talált (1930).

A tavak partjának nedves homokját legelőször a lengyel Wiszniewski vizsgálta meg (1932). A Suwalki-kerületben lévő nagy Wigry-tó partjának homokos padjain gyüjtött s több dolgozatban számolt be főleg a homo-

kot átitató víz kerekesférgeiről *(Rotatoria)*, ezek fajairól, hímjeiről és életfeltételeiről. Legjelentősebb dolgozatában (1934 a) körvonalazza és részletesen megállapítja a parti nedves homok minden ismeretes és addig felkutatott ökologiai viszonyát. A homokkal borított területet pszammolitorális övnek nevezi el, megkülönböztetésül a partvonal egyéb, nem homokkal takart területeitől.

STANGENBERG a Wigry-tó nedves parti homokjáról s annak vizéről alapos vegyi elemzéseket végez (1934) s kideríti azt a szinte hihetetlennek tetsző tényt, hogy a parti nedves homok táplálékokban rendkívül gazdag (hipereutrófikus) s így meg lehet magyarázni azt, hogy miért él itt olyan népes mikrofauna és -flóra. WISZNIEWSKI rövid ideig tartó kutatásokat végez a németországi Plöni-tó, a macedoniai Ochrida-tó (1935), a Visztula-folyó és a Magas Tátra tavainak pszammonjára vonatkozólag is. Mindenütt gazdag faunát talál. Igy őt tarthatjuk a tavakat szegélyező pszammolitorális öv legalaposabb kutatójának. Szinte úttörő vizsgálataival rámutatott arra, hogy a tavak parti nedves homokja, ez az eddig teljesen elhanyagolt élettér, minden tekintetben különbözik a tó vizének élővilágától s a legérdekesebb életközösséget rejtegeti.

Az északamerikai MYERS FR. J. a New-Yersey területén lévő néhány tó nedves homokjának kerekesférgeit vizsgálta meg (1936). Az itteni parti homokot átitató víz azért sajátos, mert savanyú kémhatású ($p_H = 5.0—6.4$, illetőleg 6.0—6.8 között). Csak a parti homokból 145 kerekesféreg-faj jelenlétét mutatta ki, melyek között számos új faj volt és sok igazi homoklakó (pszammobionta) faj meglétét derítette ki.

Igy néhány év alatt kiderült, hogy a tavak és folyóvizek partjain levő nedves homok érdekes és nagyon jellegzetes életközösséget rejteget. Olyan fajok találhatók itt, melyek sehol másutt nincsenek meg, csak itt tartózkodnak, a tó vizébe egyáltalán át nem mennek.

Az az élettér, melyben a pszammon gazdag életközössége kifejlődik és él, nem áll egyébből, mint fínom homokszemekből és az ezek közötti teret kitöltő vízből. Utóbbi a homokszemek közötti parányi területeket, réseket tölti ki s így mint végtelenül kicsiny medencékben a mikroszkópikus kicsinységű állatok és növények biztos életteret találnak. Ám ezt az életteret úgy is felfoghatjuk, hogy a homokot átitató vizet nagytömegű parányi homokszem telíti. A víznek és a homokszemeknek aránya a Balaton nedves homokjában általában egyenlőnek látszik. Az itt élő állatok és növények szempontjából a legfontosabb természetesen a víz. Ebben úszkálnak ide-oda a helyváltoztató állatok; ebben lebegnek a parányi vízinövények, közel a felszínhez, hogy az asszimilációhoz szükséges napfényben részesülhessenek. A homokszemek pedig alzatként szerepelhetnek a gyökérlábú véglények, ülő kerekesférgek és egyéb állatok számára.

A tóparti homokfövény legérdekesebb és legmeglepőbb tulajdonsága az, hogy kémiai viszonyai teljesen eltérnek a tó vizének kémiai viszonyaitól. Ez a körülmény már az előbb említett orosz kutatóknak is

feltűnt s a tavak nedves fövényére vonatkozólag először WISZNIEWSKI (1934 a) állapította meg ezt, STANGENBERG (1934) pedig pontos elemzésekkel kimutatta, hogy a homokfövény vizének sajátos kémiai viszonyai vannak, és erősen eutrófikus állapotot mutat. Nemcsak az ásványi sók, hanem az oldott szerves anyagok tömege is messze felülmúlja a tó vizében található anyagokét. Pedig ezeket a vizsgálatokat a meglehetősen csekélytáplálékú — oligotrófikus — Wigry-tavon végezték.

Feltűnő továbbá a homokfövény vizének nagyon csekély oxigéntartalma. Ez sokszor akkora lehet, hogy a vízben minden oxigén hiányzik. A felszínhez közel általában a homokot átitató víz oxigénben gazdagabb, mint az 5 cm-rel mélyebben levő víz, ami a baktériumos korhadás oxigénfogyasztásával magyarázható. Nyilvánvaló tehát, hogy a nedves homokban élő szervezetek kevés oxigénnel is megelégszenek. A foszfátmennyiség aránylag csekély, de a szerves foszfor óriási tömegben van meg, ami a homok vizében levő nagytömegű élőlényre vezethető vissza. Igen nagy a nitrátmennyiség is melyet a növényvilág használ fel. Nagyon feltűnő a CaO-tartalom s ennek következménye az, hogy a homokot átitató víz keménysége igen nagy: sokszor 100%-kal nagyobb, mint a tó vizének keménysége. Feltűnően magas a SO_4-tartalom is. A vasvegyületek mennyisége sokszor 100-szor akkora lehet, mint a tó vizében.

A hidrogéniontöménység (p_H) általában 7 fölött van, gyengén lúgos kémhatásra vallóan. Egyes tavak fövényének vizében a CO_2-tartalom hol hiányzik, hol eléggé magas lehet. Igen magas a víz redukálóképessége is, ami az oldott szerves anyagok gazdagságára vall.

Mindezek a kémiai viszonyok erősen eltérnek a környező tó vizének kémiai viszonyaitól és a homokfövényben sajátos életkörülményeket idéznek elő.

Ámde nemcsak a kémiai, hanem a fizikai tényezők is teljesen sajátosak és a tó vizétől eltérők. A homokfövény hőmérsékleti viszonyai nagyon változók. A napnak kitett területeken a besugárzás igen magasra emelheti a fövény hőmérsékletét s a Balaton fövényében derült, napos időben 34°-ot magam is mértem. Éjjel azonban tetemesen lehülhet a hőmérséklet s ezt növeli a nagyfokú elpárolgás is. A lengyelországi Wigry-tavon végzett kutatások megállapították, hogy a nappali és éjjeli hőmérsékletek közötti különbség sokszor a 20°-ot is meghaladta s kétségtelen, hogy ez a mi Balatonunk nedves parti homokfövényén is megvan. Ezzel szemben az állandóan árnyékban levő fövenyterületeken állandóbb hőmérsékleti viszonyokat találunk. A fövény vizében élő szervezetek tehát a változó hőmérsékletet eltűrő (eurithermás) élőlények.

Nagyon fontos fizikai tényező a hullámzás is. A Balaton délkeleti sekély partjain a szélokozta hullámzás csaknem sohase szünetel. A csöndes vízen már a hajók is olyan hullámzást idéznek elő, hogy a hullámok messze kisuhannak a lapos fövénypartra s ilyenkor vízzel telítik a homoksávokat.

Nagyobb viharok alkalmával pedig a hullámok messzire kicsapnak s még az addig száraz területeket is megöntözik. Így tehát a tó felől nemcsak a hajszálcsövesség pótolja a fövényből elpárolgott vizet, hanem elsősorban a hullámok is, melyek sokszor újabb homokot szállítanak az addigi rétegekre, vagy ellenkezőleg nagyobb mennyiségű homoktömeget tolnak el a partvonaltól messzebbre kifelé, vagy pedig mosnak be a tófenék felé.

Kétségtelen, hogy a téli befagyás elsősorban a parti homokfövényt átitató vizet éri. A befagyás pedig nem engedi meg az állati élet lehetőségét. Azt, hogy a homokfövény élőlényei a befagyás elől hogyan menekülnek el, még nem derítették ki pontosan. Viszont a tavaszi olvadás mindig a parti fövényen kezdődik meg s valószínű, hogy az élet is hamarosan megindul. Kétségtelen, hogy a fövényben az élet a tavaszi jégolvadás után kezdődik s az őszi befagyásig tart. Az eddigi vizsgálatok szerint a nedves homokfövény élővilága nyáron a leggazdagabb. A nyári életközösségben nemcsak a fajok száma nagy, hanem az egyedek tömege is.

A Balaton parti homokfövényében feltűnt nekem a mikroszkópikus növényvilág gazdagsága. Az itt élő növénykék a víz szintjétől 1—2 m távolságban egészen zöldre festhetik a homokot s keskeny zöld csíkot rajzolnak ki, mely a víz partvonalával párhuzamosan messze követhető.

A pszammon élettere tehát sajátos viszonyokat mutat minden tekintetben. Táplálékban gazdag s ezért nem csodálkozhatunk azon, hogy az állati és növényi szervezeteknek szinte hihetetlen tömegét találhatjuk meg benne. Részletes fizikai és kémiai vizsgálatokat a Balaton nedves homokfövényére vonatkozólag még nem végezhettem, de biztos vagyok afelől, hogy a balatonparti homokfövényben van annyi élőlény, mint a jól megvizsgált lengyelországi Wigry-tóban, melynek nedves parti homokjából Wiszniewski (1934 a) 10 cm^2-nyi felületről, ami kb. 5 cm^3 tömegnek felel meg, csak a kerekesférgekből 3470 darabot számolt meg. Ez egy liternyi víztömegre átszámítva 1,550.000 egyednek felelne meg, nem számítva a többi állat- és növényfaj tömegét. Ilyen mennyiség legföljebb a falusi kacsaúsztató tócsák igen gazdag, de egyoldalú életközösségében figyelhető meg. Ez pedig azért feltűnő, mert a parti homokfövény a legváltozóbb fizikai és kémiai viszonyokkal rendelkező, igazi asztatikus élettér.

Állatvilágát tekintve a pszammonnak következő három emeletét különböztetik meg, Wiszniewski beosztása (1934 a) szerint (l. 1. ábra):

1. A hydropszammon emelete; az a homoksáv, melyet állandóan eltakar a víz, tehát alámerülő fövény. Határa a tófenék felé nem különíthető el pontosan. A Balaton délkeleti partjain több méter szélességben is behúzódhatik, hiszen tudjuk, hogy ott milyen sekély a tó vize. Felső határa addig terjed, ameddig csendes időben a nyugvó tó vízszintje a parttal érintkezik. Olyan életközösség lakja, mely a homokszemcsék között tartózkodik és tömege, népessége meglehetősen csekély. Néhány jellemző, sajátos állatfaját ismerjük. A hydropszam-

mon lényegében tehát a parti, litorális öv része s életfeltételei olyanok, mint a parti öv életfeltételei általában.



1. ábra. A psammon három emelete. Részben *Wiszniewski* után.
Abb. 1. Die drei Stufen des Psammons. — Teils nach *Wiszniewski*.

2. A hygropszammon emelete, mely a víz szélétől kifelé terjed. Legjellemzőbb tulajdonsága, hogy a hullámok állandóan vízzel locsolják. Szélessége a part emelkedésétől, meredekségétől függ. Igy egyes helyeken csak néhány centiméter, másutt — a lapos partokon — több méternyi is lehet. Szélessége a hullámok nagyságától is függ, mert a nagyobb hullámok öntöző hatása hosszabb időre is ehhez az emelethez csatolhatja az előbb a felszínén kiszáradt homokfövényt is. A hygropszammon életközösségét rejtegető homok mindíg tele van hajszálcsövességi (kapilláris) vízzel. Hőmérsékleti viszonyai és változásai igen szélsőségesek s a napsütés következtében a nappali és éjjeli hőmérsékletállapotok között itt van a legnagyobb különbség. Az itteni homokot átitató víz fizikai és kémiai viszonyai itt térnek el legjobban a tó vizének hasonló viszonyaitól: az oxigéntartalom kevés, a víz keménysége igen nagy, oldott szerves anyagban igen gazdag. A hullámok a tó vizéből nagyon sok szerves törmeléket mosnak ki, planktoni növényeket és állatokat hagynak vissza, melyeknek hullái a homokszemek közé kerülnek s így a víz szervesanyagtartalmát tetemesen megnövelik.

Mindezek következtében a hygropszammon életközössége mind fajokban, mind egyedekben igen nagy, szinte bámulatbaejtő.

3. Az eupszammon emelete a víztől legtávolabb eső homokfövényt foglalja magában. Csak igen nagy hullámok képesek időnként kicsapni reá, egyébként a felszíne rendes körülmények között többnyire szárazon marad. Víz nem itatja át, legföljebb a mélyebb helyeken lehet víz a homokszemek köré tapadva s ez alatt — ha ez az alsóbb réteg még homokból áll — lehet benne élővilág. A víz fizikai és kémiai viszonyai egyébként olyanok, mint a hygropszammon homokját átitató vízé. Élővilága nem olyan gazdag, mint a hygropszammoné.

Természetes, hogy mind a három emelet a tó vizének magassága szerint lényeges változásokat mutathat az esztendő folyamán. A Bala-

ton vízállásáról ismeretes, hogy nyáron és őszre erősen megcsökken. Ennek megfelelően a délkeleti lapos partokon a tavasszal a hydropszammont kifejlesztő homokfövény a hygropszammon életterévé válhatik, a tavaszi hygropszammon élettere pedig az eupszammon biotopjává lehet. Hosszantartó északi és északnyugati szelek pedig ide nyomják le a tó vizét s így a pszammon emeleteinek határai újból erősen eltolódhatnak.

Mindezek a viszonyok a pszammon homokfövényét erősen változó, asztatikus élettérré teszik. Ám ezek ellenére is feltűnően gazdag élővilág fejlődhetik ki a homokfövényt átitató vízben s ez az életközösség mennyiségben és minőségben erősen különbözik a tó fenéki és lebegő (planktikus) életközösségétől. Az eddigi vizsgálatok a következő élőlények jelenlétét mutatták ki:

Növények: *Bacteriae, Cyanophyceae, Conjugatae, Diatomaceae, Chlorophyceae, Flagellatae.*

Állatok: *Rhizopoda, Ciliata, Heliozoa, Rotatoria, Gastrotricha, Turbellaria, Nematoda, Oligochaeta, Tardigrada, Diptera*-álcák.

Az állatvilág tagjai közül legjobban ismerjük a *Rotatoriákat.* Olyan fajokat találtak (Lengyelországban és Észak Amerikában), amelyeket más életterekből egyáltalán nem ismertek. Ezeken kívül sok olyan faj jelenlétét mutatták ki, melyek más életterekben a legnagyobb ritkaságok voltak, de a pszammon életközösségének jelentékeny és rendesen igen nagy számban meglévő fajai. Megkülönböztetnek (Wiszniewski) olyan fajokat, melyeknek élete a pszammonhoz kötött, csakis a pszammon életközösségének tagjai s másutt nem fordulnak elő. Ezek a homoklakó, pszammobionta élőlények. Wiszniewski az eddigi ismeretek alapján 34 kerekesféregfajt sorol a pszammobionta fajok közé (1937).

Ezek mellett megkülönböztetik a homokkedvelő (pszammofil) kerekesférgeket, melyek más életterekben is előfordulnak ugyan, ámde a nedves homokban nagyon jól érzik magukat s ezért itt szokatlanul nagy mennyiségben lépnek fel. Wiszniewski (1937) 47 fajt sorol ezek közé. Kétségtelen, hogy a nedves homok életterében ez a két csoport bír a legfontosabb szereppel. Ezeknek fajai adják meg a pszammon életközösségének minden más élettértől és életközösségtől különböző, sajátos jellegét. Kétségtelen, hogy a további kutatások a növényi és állatvilág más rendszertani csoportjaira vonatkozólag is hasonló eredményre fognak vezetni.

A harmadik csoportba sorozzák a homokvendég (pszammoxén) fajokat, melyek csak véletlenül kerültek be a nedves homok életterébe; itt megélnek ugyan, de az életkörülmények nem nagyon kedvezők a részükre s így nagy tömegben ritkán szaporodnak el. Egyéb életterek lakói s más életközösségek rendesen meglévő tagjai. De a nedves homok vizében elég gyakran meg lehet találni őket.

Eddigi ismereteink szerint a pszammon életközössége mind olyan fajokból áll, melyek igazi vízi élőlények. Az a vélemény, mely sze-

rint a homokszemcsék közötti víz élőlényei már a talaj élővilágához vezetnének el, a Balaton homokos fövényére vonatkozólag nem állhatja meg a helyét.

II. A Balaton nedves homokja.

Ismeretes, hogy a Balatonnak főleg a délkeleti, somogyi partján vannak olyan nedves homoksávok, melyekben a pszammon életközösségének jelenlétére következtetni lehet. Ezért elhatároztam, hogy az itt élő kerekesférgeket megvizsgálom. Kutatásaimat 1935 nyarán kezdtem meg, amikor a Zamárdi-i fürdőtelep parti homokturzásain gyüjtöttem. A kutatásokat 1936 nyarán nagyobb arányban végeztem s ekkor főleg a déli tómedence délkeleti partjain gyüjtöttem. Szántód és Fonyód között összesen 7 helyről vettem számos nedves homokmintát, főleg a hygropszammonból. Az anyagot a tihanyi Biológiai Kutatóintézetben dolgoztam fel.

Pszammon-kutatásaim csak tájékozódó vizsgálatok voltak. Mert a további részletesebb kutatásoknak ki kell terjednök a balatonparti nedves homokfövény fizikai, kémiai és egyéb biocönotikai viszonyaira is. Ámde az előzetes vizsgálatok is olyan érdekes eredményeket hoztak, hogy szükségesnek látszik azok közzététele, mert így remélhető, hogy a Balatonnak erre a különleges, nagyon érdekes életterére sikerül felhívnom a magyar kutatók figyelmét, hiszen ebben a tekintetben sem a Balaton partjain, sem másutt nálunk még nem dolgoztak. Pedig a pszammon életterei nemcsak a tavak, hanem a folyók partjain is megtalálhatók.

De szükséges a balatoni pszammon megismerése azért is, mert a nedves homokfövény sávjai nagy veszedelemben forognak. A nagyfokú építkezések, a partoknak kőfalakkal való védése és elzárása olyan mértékben halad előre, hogy aránylag rövid idő mulva alig találunk majd természetes, hullámlocsolta parti fövényt. Sajátos élővilága azért megérdemli a mielőbbi alapos felkutatást.

1936 nyarán a következő helyeken gyüjtöttem, megjegyezvén, hogy a gyüjtés idején — augusztus 22-én — gyenge északnyugati szél, többnyire derült idő uralkodott (l. 2. ábra).

1. Szántód, a Vasútas-üdülő előtti természetes homokfövény, 1—5 m széles. A homok fínoman szemcsés, tiszta, kevés parti hordalékkal. A levegő hőmérséklete 9 óra körül 20°, a higropszammon homokjának hőmérséklete 21° volt.

2. Balatonföldvártól délnyugatra körülbelül 1 km-re, a nagy, meredek terrasz alatt. A homokos parton nagy kövek között fínom, tiszta nedves homok, ½—2 m szélességben. A levegő hőmérséklete 9 óra 30 p.-kor 20°, a homok hőmérséklete a felszín alatt 22°.

3. Szárszótól északra. Itt található a legszebb homokpart. Innen vettem a legtöbb mintát a hidro-, higro- és eupszammonból. Parányi homokturzásokból felépített, a vízből 3—4 cm-re kiálló homokszigetek homokjából is

vettem próbákat. Ezeken a szigeteken átfutnak a hullámok s így inkább a hidropszammonhoz kell számítanunk őket. A parti nedves homoksáv sok helyen a 4 m szélességet is eléri. A levegő hőmérséklete 10 óra 30 p.-kor 21°, a homoké 23.5°.

4. Szárszó és Balatonszemes között; 1—4 m széles, lapos homokfövény, melynek vastagsága azonban csak 1—2 cm volt; ez alatt durva homok, nagyon sok kagylótörmelékkel, melynek vastagsága 10—20 cm között váltakozott. Ez alatt szürke agyagréteg következett. A levegő hőmérséklete 11 óra 20 p.-kor 22.5°, a homoké 24.5°.



2. ábra. A nedves homok gyüjtési helyei a Balaton partján.
Abb. 2. Sammelstellen des feuchten Sandes an dem Ufer des Balatons.

5. Balatonszemes és Balatonlelle között, teljesen lakatlan helyen. Nagyon szép, lapos, 4—5 m széles, fínom, sárga homokfövény. A levegő hőmérséklete 12 órakor 24°, a homoké 27.5°

6. Balatonlelle, a honvéd Tiszti Leánynevelő Intézet üdülőháza mellett egy kőfallal nem védett partról; keskeny homoksáv. A levegő hőmérséklete 13 órakor 25°, a homoké 22° (árnyékban van, a napsütés nem éri).

7. Balatonboglár és Fonyód között, sárga, tiszta homokpart, 2—3 m széles. A levegő hőmérséklete 14 óra 30 p.-kor 24°, a homoké 25.5° volt.

A megvizsgált homok szemcséi legömbölyítettek és fínoman sarkosak; nagyságuk $^1/_{10}$ mm és 1 mm átmérő között változott. Anyaguk kb. 80%-ban

kvarc, a többi csillám (biotit, muszkovit) és valamilyen barnaszínű ásvány (olivin?).

A Balaton parti homokfövényének életközössége nagyon gazdag. A *Protozoák* közül feltűnt az *Amoebák* nagy tömege. Meghatározásukra nem fordíthattam sok időt, de az *Amoeba vespertilio* PÉN. jól fejlett egyedei, az *A. fluida* GRUBER és *A. proteus* PALL. tömegei feltűnőek voltak, főleg a Balatonboglár és Fonyód közötti nedves homokfövényben. Sok volt a *Ciliatak* fajaiból is. A Balatonszemes és Balatonlelle között gyüjtött anyagban számos *Heliozoa* (főleg *Actinophrys sol)* került szemeim elé. Csaknem minden próbában számos *Nematoda* és *Gastrotricha* volt jelen. Több helyről a *Tardigrada*-csoport néhány faja és *Diptera*-álcák kerültek elő. *Turbellariákat* nem láttam. A balatoni pszammon élőlényei között legjobban érdekeltek a kerekesférgek *(Rotatoria)*, melyek sokszor nagy tömegben voltak jelen.

III. A Balaton pszammonjának kerekesférgei.

1. rend: **Bdelloidea.**

1. család: HABROTROCHIDAE.

1. nem: *Habrotrocha.*

Habrotrocha bidens GOSSE.

Zamárdi, hidropszammon, higropszammon.

Hazánk több vizében megtalálták már. Igazi pszammoxén-faj, mely a fenti lelőhelyén is csak kevés számban fordult elő. A pszammonból eddig még nem írták le.

2. család: PHILODINIDAE.

1. nem: *Philodina.*

1. *Philodina citrina* EHRBG.

Zamárdi, Balatonlelle, Balatonboglár és Fonyód között.

Faunaterületünk egyik legközönségesebb kerekesférge. A balatoni nedves homokpart felső emeletének életközösségében, az eupszammonban találtam legtöbbször. Teste teljesen átlátszó, csak gyengén sárgás árnyalatú.

2. *Philodina megalotrocha* EHRBG.

Zamárdi, Szántód, Szárszó és Balatonszemes között.

Hazai vizeink nagyon gyakori faja. Mindenféle élettérben megtalálható s így pszammoxén faj. A Balaton nedves homokjában mind a higro-, mind az eupszammonból gyakran került elő. WISZNIEWSKI (1934) pszammofil fajnak mondja, ami a Balaton pszammonjára vonatkozólag nem állapítható meg,

mert itt sehol sem találtam nagy számban. Feltűnő a test színtelensége és átlátszósága.

3. *Philodina roseola* EHRBG.

Szántód, Balatonlelle, Balatonboglár és Fonyód között.

A mi vizeinkben szintén közönséges faj. A balatoni pszammonban eléggé ritka, bár megfigyeltem a pszammon mindhárom emeletében is. Igazi pszammonvendég (pszammoxén) faj. A talált egyedek mind nagyon színtelenek és átlátszók voltak.

2. nem: *Rotaria.*

1. *Rotaria citrina* EHRBG.

Balatonlelle, Balatonboglár és Fonyód között.

Közönséges, euritop faj. A pszammon életközösségében azonban nagyon ritka. Az említett helyeken is csak néhány példányban találtam. A pszammon életközösségében eddig sem WISZNIEWSKI, sem MYERS nem találták. Kétségtelenül pszammoxén faj.

2. *Rotaria rotatoria* PALLAS.

Hazai vizeinknek nagyon közönséges, euritop faja s így a balatoni nedves homok igazi pszammoxén állata. Itt megvolt a pszammonnak mind a három emeletében. A megfigyelt egyedeken feltűnt a színtelen, átlátszó test, mely más életterekben sokkal színesebb és kevésbbé átlátszó. Nem mondható gyakorinak.

2. rend: **Monogononta.**

1. alrend: **Ploima.**

1. család: NOTOMMATIDAE.

1. alcsalád: Proalinae.

1. nem: *Proales.*

Proales minima MONTET.

Balatonlelle.

A Balaton faunájában új faj. Hazánkban eddig csak TÖRÖK PIROSKA találta (1935) a budapesti vízvezeték vizében. Fénykerülő, euritop állatkának látszik. Nagyon kicsiny, 80—90 μ hosszú állatka. A balatonlellei higropszammonban mindössze 4 példánya került szemem elé, melyeknek testalkata teljesen megegyezett WEBER—MONTET (1918) adataival, valamint HARRING—MYERS (1924) és WISZNIEWSKI (1934) leírásával és rajzaival.

2. nem: *Bryceella.*

Bryceella tenella Bryce.

Zamárdi, Balatonlelle, Balatonboglár.

Hazánk faunájából eddig nem ismertük. Először Bryce (1897) írta le *Stephanops tenellus* néven, de Remane (1929/1933) új genusként fogta fel és a *Notommatidae* családba sorozta (l. 3. ábra). A kerékszerv erősen fejlett, hosszú csillók alkotják s rendkívül gyors, az irányt állandóan váltakozó úszásra teszi képessé az állatkát. Nagyon jellemző a fej elülső részéről jobbra és balra kinyúló két hosszú sörte. A fej tetejéről szintén 2 pár hosszú, egyenes sörte nyúlik előre, melyek közül a belsők hosszabbak, a külsők rövidebbek s csekély görbületet mutatnak. A homlokon széles, erőteljes, előregörbülő, átlátszó szerv van, mely összehúzható. A test fejre, törzsre és lábra különíthető el. A törzset egy háti és egy hasi, igen vékony, fínom páncél borítja. A láb két ízből áll, melyek közül a végsőt az állat távcsőszerűen rendesen behúzva tartja. A két élénken mozgatható lábujj szintén behúzható. A balatoni pszammonban talált egyedek különben semmiben sem különböznek a rendes fajtól. A testhosszúság nagyon változékony: 140—230 μ hosszúságú egyedek között minden átmenet megvan. A Balaton nedves homokjában pszammobionta fajnak látszik. Itt leginkább a higropszammon tagja.



3. ábra. *Bryceella tenella* Bryce, háti oldalról.
Abb. 3. *Bryceella tenella* Bryce, Dorsalansicht.

3. nem: *Cephalodella.*

1. *Cephalodella auriculata* O. F. Müller.

Szárszó és Balatonszemes között.

Hazai vizeinkben nagyon közönséges faj. Az említett helyen a higropszammonban találtam, néhány példányban. Kétségtelen, hogy pszammoxén állatka. Nagyon gyors úszású, 110 μ hosszúságú kerekesféreg.

2. *Cephalodella catellina* O. F. Müller.

Zamárdi, Szántód, Balatonszemes és Balatonlelle között.

Egyike a legközönségesebb, euritop kerekesférgeinknek. A balatoni nedves homokban a pszammonnak mind a három emeletében megtaláltam, de mindíg csak néhány példányban. Igazi pszammoxén faj.

3. *Cephalodella compacta* Wiszn.

Szárszó és Balatonszemes között.

Új faj hazánk faunájában. Igazi pszammobionta faj: mind Lengyelországban (Wiszniewski), mind É. Amerikában (Myers) csak a nedves homokban találták. Egyike a legkisebb kerekesférgeknek. A balatoni példányok teljes testhosszúsága 80—90 μ volt: a lábujjak hossza 12—15 μ. Eddigi kutatásaim közben még nem találtam olyan *Cephalodella*-fajt, melynek annyira vékony, levélalakú, oldalt lapított teste volna, mint ennek (4. ábra). Oldalról nézve azonban széles, előrefelé keskenyedő és erősen a hasi oldal felé hajló. Lába rövid és keskeny. A lábujjak közepes hosszúságúak, háti oldalról nézve igen keskenyek, de oldalról szélesek, végük felé egyenletesen hegyesedők. A törzset borító páncél igen vékony és hajlékony.





4. ábra.



5. ábra.

4. ábra *Cephalodella compacta* Wiszniewski. *a* oldalról, *b* háti oldalról.
Abb. 4. *Cephalodella compacta* Wiszniewski. *a* Lateralansicht, *b* Dorsalansicht.
5. ábra. *Cephalodella elongata* Myers, oldalról.
Abb. 5. *Cephalodella elongata* Myers, Lateralansicht.

4. *Cephalodella elongata* Myers.

Balatonboglár és Fonyód között.

Szintén új fáj hazánk faunájában, de úgy látom, hogy

Európában sem találták eddig. MYERS (HARRING—MYERS 1924) írta le Észak-Amerikában (New Yersey) s később megtalálta a pszammolitorális öv homokjában is (1934). Én csak egyetlen példányban találtam a higropszammon életközösségében, s bár az említett lelőhelyről elég nagy anyagot dolgoztam fel, több példány nem került szemem elé. Nagyon hosszú, keskeny, igen hajlékony teste feltűnő (5. ábra). Páncélja igen vékony, hajlékony s a homokszemek közötti gyors úszáskor még redőkbe is gyűrődhetik. Lábujjai kissé a hasi oldal felé görbülnek, nagyon hegyesek. Igen kicsiny kerekesféreg: testének teljes hosszúsága 120 μ volt. Az állatka érdekes testalkotása és jelenléte megkívánja, hogy még több példány kerüljön kezeink közé! Akkor megmondhatjuk, hogy az életközösségnek milyen alakja; MYERS (1934) pszammofil fajnak mondja.

5. *Cephalodella exigua* GOSSE.

Szárszó és Balatonszemes között.

Faunánkban eddig csak a Fertőből, a Balatonból, a Hanság vizeiből és a tihanyi Belső tóból ismertük (VARGA 1926, 1932, 1935, 1937). Az említett gyüjtőhelyen mind a hidro-, mind a higropszammonban megtaláltam, de csak néhány példányban. Igazi pszammoxén faj.

6. *Cephalodella forficata* EHRBG.

Zamárdi, Szántód, Balatonlelle.

Eddig csak a Fertőből, a Hanságból és a tihanyi Belső tóból ismertük (VARGA, 1926, 1935, 1937). Pszammoxén faj s rendesen csekély egyedszámban fordul elő a higropszammon életközösségében. A pszammonban való jelenlétéről eddig még nem tudtunk: sem WISZNIEWSKI, sem MYERS nem említik.

7. *Cephalodella forficula* EHRBG.

Zamárdi.

Számos hazai vizünkből ismerjük, de a Balatonból még nem írták le. Az itteni nedves homokban pszammoxén faj, mert nagyon ritkán található meg. Említett gyüjtőhelyén csak néhány példányát találtam a hidro- és higropszammonban.

8. *Cephalodella gibba* EHRBG.

Zamárdi, Balatonföldvár, Balatonlelle.

Nagyon közönséges, euritop faj, igen nagy ökologiai valenciával. A hidropszammonban mindig több volt, mint a higropszammonban. Igazi pszammoxén faj.

9. *Cephalodella gracilis* Ehrbg.

Z a m á r d i, B a l a t o n f ö l d v á r, B a l a t o n l e l l e, B a l a t o n b o g l á r.

Közönséges, euritop faj, nagy ökologiai valenciával. Az említett helyeken a pszammon mindhárom emeletében nagy számban volt található s így igazi p s z a m m o f i l fajnak lehet tekinteni.

10. *Cephalodella tenuior* Gosse.

Z a m á r d i, S z á n t ó d, B a l a t o n b o g l á r.

Faunaterületünkön eddig csak a Hanság vizeiből (Varga, 1935) és a tihanyi Belső-tóból (Varga, 1937) volt ismeretes. Csak néhány példányát láttam, tehát pszammonvendég (pszammoxén) faj. Nagyon kicsiny állat; a nedves homokban megfigyelt egyedek 80—110 μ hosszúak voltak.

2. alcsalád: D i c r a n o p h o r i n a e.

1. nem: *Dicranophorus.*

1. *Dicranophorus capucinus* Harring—Myers.

S z á r s z ó és B a l a t o n s z e m e s között.

H a z á n k f a u n á j á r a ú j f a j (6. ábra.) A rendelkezésemre álló irodalmi adatok alapján úgy látom, hogy Európában sem találták eddig. Harring és Myers (1928) Észak-Amerikából (Wisconsin) írták le először. Myers (1936) ugyanott a pszammon életközösségében is megtalálta és pszammofil fajnak mondja. A Balaton más életteréből nem ismerjük s így itt p s z a m m o b i o n t a fajnak kell tartanom. A balatoni nedves homokban talált egyedek testének alakja, alkotása teljesen megegyezik Harring—Myers leírásával. A mi fajunk csak abban különbözik, hogy testméretei lényegesen kisebbek: 150—170 μ, míg Harring—Myers adatai szerint a teljes testhosszúság 210—235 μ. Kitűnő úszó. Az említett helyen 11 példánya került szemeim elé: 8 egyed a h i g r o-, 3 egyed az e u p s z a m m o n b ó l.



6. ábra. *Dicranophorus capucinus* Harring—Myers. *a)* oldalról, *b)* az ormány.

Abb. 6. *Dicranophorus capucinus* Harring—Myers. *a)* Lateralansicht, *b)* Kopffortsatz.

2. *Dicranophorus forcipatus* O. F. Müller.

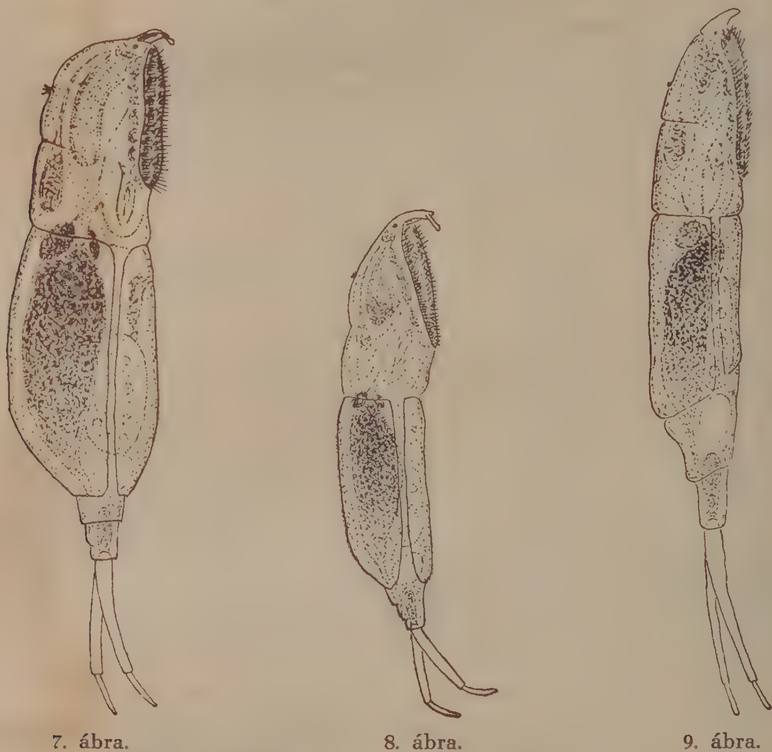
Z a m á r d i, S z á n t ó d.

Hazai vizeinkbengyakori faj. Bár mindkét lelőhelyén elég nagy számban volt jelen, mégis pszammoxén fajnak kell tartanom.

3. *Dicranophorus hercules* WISZNIEWSKI.

Szárszó és Balatonszemes között, Zamárdi.

Ezt a fajt (7. ábra) WISZNIEWSKI (1932) írta le a lengyelországi Wigry-tó pszammonjából. MYERS (1936) is megtalálta Észak-Amerikában. Hazánk faunájából eddig még nem ismertük. Én a higropszammon életközösségében találtam, ahol rendesen nagy számban volt jelen. Egyike a



7. ábra. 8. ábra. 9. ábra.

7. ábra. *Dicranophorus hercules* WISZNIEWSKI, oldalról.
Abb. 7. *Dicranophorus hercules* WISZNIEWSKI, Lateralansicht.
8. ábra. *Dicranophorus leptodon* WISZNIEWSKI, oldalról.
Abb. 8. *Dicranophorus leptodon* WISZNIEWSKI, Lateralansicht.
9. ábra. *Dicranophorus saevus* HARRING—MYERS, oldalról.
Abb. 9. *Dicranophorus saevus* HARRING—MYERS, Lateralansicht.

pszammon legnagyobb kerekesférgeinek. A balatoni nedves homokban megfigyelt egyedek testhosszúsága 380—450 μ volt. Igazi pszammobionta faj. Rendkívül gyorsan úszik a homokszemek között, amit karcsú, hajlékony teste nagyon megkönnyít. Az úszásban hosszú lábujjaival is segít, amikor ezekkel előrelöki magát.

Az előbb említett lelőhelyeken és Szántódnál megtaláltam a *Dicranophorus hercules* var. *capucinoides* WISZNIEWSKI nevű fajváltozatot is. A higropszammon életközösségének tagja. A típusos fajtól abban különbözik, hogy kisebb testű (270—320 μ), lábujjai egyenesek, rágószerve pedig eltérő alkotású. Igazi pszammobionta fajváltozat. Rendkívül gyorsan és nyugtalanul úszik. Egyenesen csodálatos, hogy a testénél jóval nagyobb homokszemek között milyen ügyességgel száguld tova, anélkül, hogy a homokszemeknek nekiütődnék.

4. *Dicranophorus leptodon* WISZNIEWSKI.

Szárszó és Balatonszemes között.

Nemcsak a Balaton, hanem hazánk faunájára nézve is új faj (8. ábra). A kisebb testű *Dicranophorusok* közé tartozik: testhosszúsága teljesen kinyújtózkodva 140—170 μ. Teste karcsú, üvegszerűen átlátszó. Bélcsatornája sárgás színű, tehát nem olyan, mint ahogyan WISZNIEWSKI (1934) írja: „l'intestin de couleur brune intense." Háti oldala erőteljesen ívelt. Feje csaknem akkora, mint a törzs, melytől jól elkülönült. Páncélja nagyon vékony, igen hajlékony. Lábujjai kissé a hasi oldal felé görbülnek és az 30 μ hosszúságot is elérik, tehát a test egyharmadrészét is. A rágókészülék nem különbözik WISZNIEWSKI (1934) leírásától.

Pszammobionta faj; a higro- és eupszammonban találtam néhány példányban. Nagyon gyors, igen ügyes úszó; a számára sziklanagyságú homokszemcsék közötti vízben rendkívül gyorsan úszik s a homokszemcsék halmazai között nagy erővel furakodik tova. Biztosra veszem, hogy alaposabb kutatással a balatoni nedves homokfövény több helyéről is elő fog kerülni.

5. *Dicranophorus lütkeni* BERGENDAL.

Zamárdi, Balatonfölvár.

Eddig csak a Balatonból (VARGA 1932) és a tihanyi Belső tóból (VARGA 1937) ismertük. Pszammofil fajnak látszik, mert mindkét lelőhelyén elég nagy számban volt található.

6. *Dicranophorus saevus* HARRING-MYERS.

Szárszó és Balatonszemes között.

Új faj hazánk faunájára (9. ábra.) A rendelkezésemre álló irodalom alapján úgy látom, hogy Európában sem találták eddig, sőt a pszammonból sem ismerték. HARRING és MYERS (1928) New Yersey egyik tócsájából írták le. Ott *Sphagnum* között találták, melyben a víz hidrogéniontöménysége (pH) 6.6 volt. A leírás és a rajzok teljesen illenek a mi fajunkra. Nagyon jellemző az ormány szerkezete: előre domborodó, nem egyenes s a fülszerű képletek vaskosak, hátrafelé irányulók. A mi fajunk kissé zömökebb az amerikai fajnál. Teljes testhosszúsága 280—300 μ, tehát va-

lamivel kisebb, mint HARRING—MYERS faja (330 μ). Nálunk pszammobionta fajnak tekinthető. Fent említett lelőhelyén 2 példányt a higro- és 3 példányt az eupszammonban találtam.

2. család: BRACHIONIDAE.

1. alcsalád: Brachioninae.

1. nem: *Euchlanis.*

Euchlanis dilatata EHRBG.

Zamárdi, Szárszó, Balatonlelle.

Igazi kozmopolita állatka. Hazánk édesvizeinek is egyik legközönségegesebb, az egész esztendőn keresztül megtalálható, euritop kerekesférge, mely rendesen nagy számban jelenik meg. A pszammon életközösségébe csak véletlenül kerül a környező vizekből. Tehát ebben az élettérben igazi pszammoxén faj, csekély egyedszámban.

2. alcsalád: Colurinae.

1. nem: *Lepadella.*

1. *Lepadella ovalis* O. F. MÜLLER.

Szárszó, Balatonlelle.

Nagyon közönséges, euritop faj, mely a Balaton nedves homokfövényében azonban nagyon ritka. Pszammoxén fajnak látszik.

2. *Lepadella patella* O. F. MÜLLER.

Szántód, Balatonlelle, Balatonboglár.

Nálunk is nagyon közönséges, igazi euritop kerekesféreg, mely a legkülönbözőbb vízi életterekben otthon van. WISZNIEWSKI (1934) azt írja róla, hogy a pszammon életközösségének fontos tagja („elle constitute... un élément important du psammon", 387. l.). A Balaton pszammonjára vonatkozólag ez nem mondható, mert csak 3 helyen s itt is — főleg a higropszammon életközösségében — nagyon kevés, 2—5 példányban találtam. Igazi pszammoxén fajnak látszik.

2. nem: *Colurella.*

1. *Colurella bicuspidata* EHRBG.

Szárszó, Balatonlelle, Balatonföldvár.

Egyike a legközönségesebb kerekesférgeinknek. A balatoni nedves homok életközösségének mind a három emeletében megvolt, de legszámosabban a higropszammonban. Mégis a pszammoxén fajok közé kell sorolnunk, mert tömegesen sehol sem lépett fel.

2. *Colurella colurus* Ehrbg.

Zamárdi, Szántód, Balatonlelle.

Nagyon gyakori, euritop fajunk, mely igen sokféle vízi élettérben megjelenik. A Balaton pszammonjában elég nagy számban volt jelen, tehát a pszammofil fajokhoz tartozik. Megtaláltam a pszammon életközösségének mind a három emeletében, de a legtöbbször és a legnagyobb számban a higropszammonban.

3. *Colurella gastracantha* Hauer.

Balatonszemes, Balatonboglár.

Új faj hazánk faunájára. Hauer írta le (1924) Németországban faoduban összegyült vízből és forrásból vett mohából. Nagyon kicsiny állatka. A páncél hosszúsága — az állat kinyujtózott állapotában — 62—65 μ. A nagyon vékony, kissé görbült lábujj hosszúsága 26—28 μ. Nagyon jellemző faji bélyege a hasi páncélnak tüskeszerű nyulványa, mely a láb előtt képződött. Állatunk testalakja egyébként megegyezik Hauer részletes leírásával. Minthogy azonban ő rögzített állapotban rajzolta le, amikor testét teljesen behúzta, én pedig eleven, nem rögzített példányokról készítettem rajzomat (10. ábra), azért a két kép között némi különbség van. Ámde a rögzített anyag egyedei szinte teljesen olyan képet mutattak, amilyennek Hauer rajzolta (1924, 2. ábra).

A balatoni nedves homokban a higropszammon tagja. A Balatonszemesnél gyüjtött nedves homokban sok egyedet találtam. Tehát a pszammofil fajok közé sorozható.



10. ábra. *Colurella gastracantha* Hauer, oldalról.
Abb. 10. *Colurella gastracantha* Hauer, Lateralansicht.

4. *Colurella obtusa* Gosse.

Zamárdi, Szántód, Szárszó.

Nagyon kevés hazai vizünkben találták meg eddig. A Balaton nedves homokjában nagyon kevés számban találtam, bár pl. Szárszónál nemcsak a higro-, hanem az eupszammon életközösségében is megvolt. Tehát pszammoxén faj; a Balatonban eddig nem találták meg s így itt most mutattuk ki először.

5. *Colurella uncinata* O. F. Müller.

Szántód, Szárszó.

Hazai vizeinkben is nagyon közönséges. Nagyfokú ökologiai valenciája a nedves homokban való életre is képessé teszi. A Balaton parti nedves ho-

mokjában főleg a higropszammon tagja, bár — ritkábban — a hidropszammonban is előfordul. Nagy számban sehol sem találtam s így a pszammoxén fajokhoz kell sorolnunk.

3. család: Lecanidae.

1. nem: *Monostyla.*

1. *Monostyla closterocerca* Schmarda.

Zamárdi, Szántód, Balatonszárszó.

A mi állóvizeinkben eléggé gyakran találtuk. A Balaton nedves homokjában főleg a higropszammon lakója, s a legtöbbször nagy számban található, tehát pszammonkedvelő (psammofil) faj.

2. *Monostyla cornuta* O. F. Müller.

Zamárdi, Szántód, Balatonlelle.

Nagyon közönséges, régóta ismeretes, kozmopolita kerekesféreg. Mind a hidro-, mind a higropszammonban megtaláltam, de rendesen csak néhány példányban. Igazi pszammoxén faj. A pszammonban való előfordulásáról eddig nem tudtunk: sem Wiszniewski, sem Myers nem említik ebből az élettérből.

3. *Monostyla lunaris* Ehrbg.

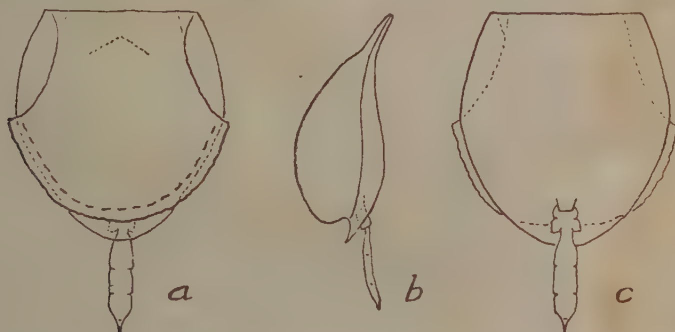
Szántód, Balatonföldvár, Balatonlelle.

Szintén nagyon közönséges, kozmopolita állatka, mely hazánk minden édesvizében is megtalálható. A balatoni nedves homokban — úgy látszik — eléggé ritka, legalább is a nyári időszakban, mert az említett lelőhelyeken csak néhány példányban találtam. Itt tehát igazi pszammoxén fajnak kell tartanunk.

4. *Monostyla balatonica* n. sp.

A Balatonszárszó előtti és a Balatonlelle melletti higropszammon életközösségében egy *Monostyla*-fajt találtam nagy számban, mely az eddig ismert fajok egyikével sem volt azonosítható. A kinyujtózkodott állatka teljes hosszúsága 115—125 μ, szélessége 30—32 μ volt. Teste színtelen, jól átlátszó. Páncélja nagyon vékony, hajlékony, ami a homokszemcsék közötti életmódnak igen jól megfelel. Mivel a *Monostylákat* csak rögzítés után lehet meghatározni, számos, alkohollal rögzített készítményt vizsgáltam át. Ekkor az állatka testét teljesen a páncéljai közé húzza be s a 11. ábra szerinti alakot ölti fel. Rögzítés után a testhosszúság csaknem a felére csökken (adatokat lásd alább).

Háti páncélja puhább, mint a hasi páncél. Nagyon jellemző faji bélyeg a háti páncél alkotása. Elől jóval keskenyebb, mint a hasi páncél, s így ezt nem borítja el, hanem a test középvonaláig jó részét szabadon hagyja. Az összehúzódott test középvonalában azonban hirtelen a hasi páncél pereme felé ugrik s fogszerűen kihajolva a farki testvég felé némi hullámos lefutással elkeskenyedik s innen kezdve szélesebb, mint a hasi páncél. A fogszerű kiugrástól kezdve



11. ábra. *Monostyla balatonica* n. sp. *a* háti oldalról, *b* oldalról, *c* hasi oldalról.
Abb. 11. *Monostyla balatonica* n. sp. *a* Rückenansicht, *b* Seitenansicht, *c* Ventralansicht.

jól látható redőzöttséget mutat s a redők két sort alkotnak. A hasi páncél mindig egyenes vonalú s a feji résztől kezdve a test egyharmadáig egyenletesen szélesedik, innen kezdve pedig egyenletesen keskenyedik s a farki testvégen a lábat és a lábujj egy kis részét letakarja. A két páncél a homloki részen teljesen egymásra fekszik és egyenes vonalban érintkezik egymással úgy, hogy a fej nyílását teljesen bezárják. Oldalról nézve (11. ábra *b)* a háti páncél eleinte alig távolodik el a hasi páncéltól, de lefelé futásában hirtelen kidomborodik, majd meredeken a hasi páncélra hajlik.

A láb vastag, széles; a lábujj az alaptól kezdve szélesedő, majd a végén hirtelen elkeskenyedő s hegyes ujjacskában végződik. A lábujj oldalain két kis bevágás figyelhető meg; kissé a hasi oldal felé hajlik.

Az agydúc alsó felén nagy, kárminpiros szemfolt van. Ez a színtelen testen erősen feltűnik. Ekkora szemfolt egyéb kerekesférgek testén is igen ritka. Úgy látszik, hogy a homokban való csekély fényhez alkalmazkodott. Rágókészüléke és belső alkotása nem különbözik egyéb *Monostyla* fajokétól.

Úszása gyors, hirtelen irányváltoztatásokkal, de ennek ellenére a homokszemcsék között biztos és könnyed.

Az összehúzódott állatka testméretei a következők:

A háti páncél hosszúsága: 50—54 μ, szélessége a fogszerű kiugrások között 45—48 μ.

A hasi páncél hosszúsága 55—60 μ, szélessége a fogszerű kiugrások tájékán 43—45 μ.

A hasi és háti páncél távolsága a legdomborúbb helyen 27—28 μ.

A lábujj hosszúsága 25—26 μ.

A *Monostyla balatonica* n. sp.-t a pszammobionta állatkák közé kell sorolnunk. WISZNIEWSKI (1934. 384. l.) szintén leírt egy pszammobionta *Monostyla*-fajt, *Monostyla psammophila* néven, melynek a lábujja hasonlít a mi fajunkéhoz. De ha az ő leírását és rajzát (LXIII. tábla 78—79. ábra) az én rajzaimmal összehasonlítjuk, a nagy különbség már a rajzokon is azonnal feltűnik.

4. család: TRICHOCERCIDAE.

1. nem: *Diurella*.

1. *Diurella brachyura* GOSSE.

Szárszó, Balatonboglár.

Több hazai vizünkben megtalálták. A Balatonban is előfordul (VARGA, 1932). Euritop faj: A balatoni nedves homokpartban főleg a higropszammon lakója s eléggé nagy számban lehetett megfigyelni, úgyhogy pszammofil fajnak mondhatjuk.

2. *Diurella intermedia* STENROOS.

Zamárdi, Szárszó, Balatonlelle.

A mi vizeinkben nagyon ritka faj. Eddig csak a tihanyi Belső tóból ismertük (VARGA, 1937). Említett lelőhelyein, de főleg Balatonlellénél nagy számban volt jelen. Emiatt pszammofil fajnak lehet mondani.

3. *Diurella porcellus* GOSSE.

Szántód.

Nem mondhatjuk gyakori fajnak. Szántódnál a nedves homok felső emeletében, az eupszammon életközösségében találtam néhány példányt. Pszammoxén faj.

4. *Diurella tenuior* GOSSE.

Szárszó, Balatonlelle, Balatonboglár.

Ez a nálunk gyakori faj a Balaton nedves homokpartjában mind a hidro-, mind a higropszammonnak tagja, de mindig csak néhány példányát lehet megfigyelni. Ezért a pszammoxén fajok közé kell sorolnunk.

5. *Diurella tigris* O. F. MÜLLER.

Zamárdi, Szárszó, Balatonlelle.

Közönséges kerekesféreg. Ökologiai valenciája igen nagy s ez teszi lehetővé részére, hogy a pszammonban is megéljen. Tagja mind a hidro-, mind a higropszammonnak; Szárszó mellett az eupszammonban is megtaláltam

olyan homokpróbában, melyet 3 cm vastag kiszáradt homokréteggel fedett nedves homokból vettem. Szintén pszammoxén faj.

6. *Diurella uncinata* VOIGT.

Szántód, Balatonboglár.

A Balaton nedves homokja a harmadik hazai lelőhelye: eddig csak a Hanságból (VARGA, 1933) és a tihanyi Belső tóból (VARGA, 1937) ismertük. A Balaton partjának nedves homokjában a higropszammon tagja. Pszammoxén faj, melyet csak néhány példányban lehet találni.

2. nem: *Trichocerca.*

Trichocerca rattus O. F. MÜLLER.

Zamárdi, Szántód, Balatonboglár.

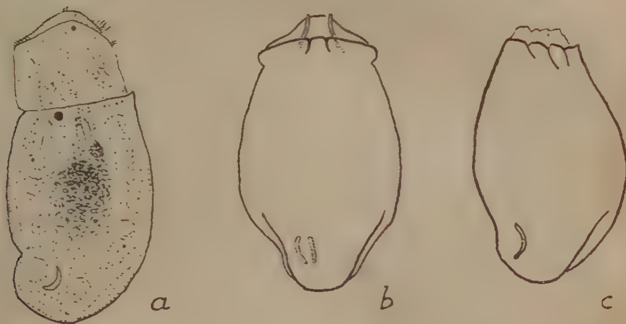
Nagyon közönséges, euritop faj. A pszammonba azonban csak vendégként kerül s mindenütt csak néhány példányban fordul elő.

3. nem: *Elosa.*

Elosa worrallii LORD.

Szántód, Balatonboglár.

Új faj hazánk faunájában. Nagyon csinos, 90—100 μ hosszúságú állatka (12. ábra). Említett gyüjtőhelyein mind a higro-, mind az eupszammonban megvolt, de az előbbiben nagy számban. Gyorsan, szüntele-



12. ábra. *Elosa worallii* LORD. a az élő állatka oldalról, *b* összehúzódott állatka, háti oldalról, *c* ugyanaz oldalról.

Abb. 12. *Elosa worrallii* LORD. *a)* Seitenansicht des lebenden Tierchens, *b* Rückenansicht des zusammengezogenen (fixierten) Tierchens, *c* dasselbe lateral.

nül keresgélve úszkál. Teste sárgászöld színű, tápláléka igen apró algák és szerves törmelék. Sajátos testalakja és testalkotása mellett rendkívül feltűnő a két kerek kárminpiros szemfoltja, melyek közül az egyik az agydúc hátsó oldalán a páncél elülső szélének magasságában baloldalt, a másik, az előbbi-

nél valamivel kisebb a homlok nyúlványán jobboldalt helyezkedik el, tehát mind a két szemfolt teljesen szimmetria nélkül foglal helyet. Nagyon jellemző továbbá a test baloldalán a farki testvéghez kötött egy kis félhold alakú hasadék. Az összehúzódott állatka hátsó részén a farki testvéghez közel, baloldalt egy másik hasadékot láttam, melyeket az eddigi szerzők nem említenek (l. 12. ábra b).

Az *Elosa worrallii*-t Németországban csak tőzeglápokon és *Sphagnum*-párnákban találták. WISZNIEWSKI (1934) Lengyelországban a pszammon életközösségében nem ezt a fajt, hanem az először tőle leírt *Elosa spinifera* WISZN. nevű fajt találta. Amerikában MYERS szintén csak az *Elosa worrallii*-t figyelte meg a pszammon életközösségében. Ő ezt a fajt pszammofilnek tartja: a Balaton nedves homokjában azonban — mindaddig, míg hazánk vagy a Balaton más életterében elő nem kerül — p s z a m m o b i o n t á n a k kell tartanunk.

5. család: SYNCHAETIDAE.

1. nem: *Synchaeta.*

Synchaeta oblonga EHRBG.

S z á r s z ó és B a l a t o n s z e m e s között.

A Balatonban euplanktikus faj, tehát csak véletlenül került a pszammonba. Az említett helyeken a hidro- és higropszammonban volt jelen, mindíg csak elvétve, néhány példányban. Kétségtelenül igazi pszammoxén faj.

2. nem: *Polyarthra.*

Polyarthra trigla EHRBG.

B a l a t o n b o g l á r.

Nagyon közönséges állatka, melyet nálunk eddig mindíg csak a planktonban találtam, mint euplanktikus fajt. Mint igazi pszammoxén faj a pszammon életközösségébe biztosan csak véletlenül került. Csak három példányt találtam a hidropszammon életközösségében.

alrend: **C o l l o t h e c a c e a e.**

család: COLLOTHECIDAE.

nem: *Collotheca* (= Floscularia).

Collotheca wiszniewskii n. sp.

B a l a t o n s z e m e s és B a l a t o n l e l l e között, B a l a t o n l e l l e.

A balatoni nedves homok állatainak előzetes vizsgálata sok örömet és igazi gyönyörűséget okozott, hiszen számos olyan kerekesféregfajt találtam közöttük, melyeket eddig csak leírásokból és rajzokból ismertem. Ám a legnagyobb meglepetés akkor ért, amikor több esetben egy *Collotheca*-fajt is fel-

fedeztem közöttük. Egy homokszemcsére telepedve nyujtogatta ki gyönyörű koronáját és sodorta szájnyílása felé a táplálékot (13. ábra). A szomszédos homokszemek között ügyesen kinyujtózkodott és görbe testével kereste azokat a helyeket, ahonnan legsikeresebben sodorhatja maga felé a táplálékául szolgáló apró algákat, *Euglen*ákat, baktériumokat és szerves törmeléket. Meglepetésem azért volt olyan nagy, mert az eddig ismert *Collotheca*-fajok rendesen a vízi növényeken megtelepedve, ülő életmódot folytatva nyujtogatják ki koronájuk hosszú sörteszálait, melyek éppen hosszúságuk miatt csak olyan életterekben működhetnek, melyek a szabad víz felé nyitottak. Néhány fajuk pedig egyenesen pelágikus, euplanktikus életmódot folytat.



13. ábra. *Collotheca wiszniewskii* n. sp. egy homokszemcsén megtapadva.
Abb. 13. *Collotheca wiszniewskii* n. sp. an einem Sandkörnchen festsitzend.

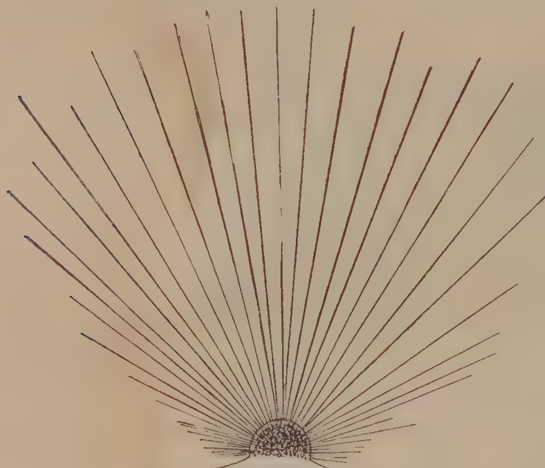
Egyetlen ismert *Collotheca*-fajjal sem tudtam azonosítani a mi balatoni fajunkat s ezért új fajnak kell tartanom. Wiszniewski lengyel limnologusról nevezem el, aki a pszammon életközösségének felkutatásában az egész világon ismert és elismert nevet szerzett magának.

A *Collotheca wiszniewskii* n. sp. nagyon rövid lábát és törzsének felét teljesen átlátszó, részaránytalan, kocsonyás zsák veszi körül. Ennek külsején itt-ott apró detritusz-szemcsék, csomók foglalnak helyet, melyek az átlátszó zsákot foltossá teszik. A zsák belsejében ilyen csomók nincsenek. A megvizsgált példányok mindegyikének testére jellemző a görbült tartás (13.

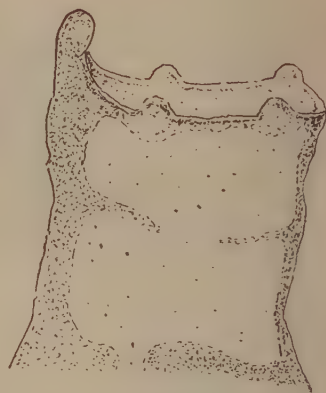
rajz). Minden más *Collotheca*-faj többé-kevésbbé egyenesen kinyujtva tartja a testét, de a *Coll. wiszniewskii* teste mindíg erősen begörbült s rendesen a hasi oldal felé, ami kétségtelenül a homokszemcsék közötti kevés vízhez való alkalmazkodás eredménye.

A testen jól megkülönböztethető a f e j, t ö r z s és l á b.

A f e j i t e s t r é s z a törzs félhosszúságát éri el s jól elkülöníthető nyakkal végződik a törzs felé. A k o r o n á n, melynek szélessége átlag a test szélességével egyenlő, öt dudor helyezkedik el, melyekből a test hosszúságának felét elérő hosszú, egyenes sörték nyúlnak ki. A leghosszabb sörték a háti, a többinél jobban fejlett és tojásalakú dudoron vannak. A dudorok merev sörtéi a dudor közepén a leghosszabbak, a dudor alja felé rövidülnek s a korona alapjával érintkező részen egészen rövidek (14. ábra). A másik négy



14. ábra.



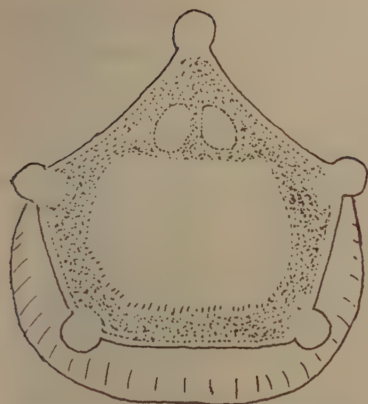
15. ábra.

14. ábra. *Collotheca wiszniewskii* n. sp., egy koronanyulvány a sörtékkel.
Abb. 14. *Collotheca wiszniewskii* n. sp., ein Zipfel der Krone mit den starren Zilien.
15. ábra. *Collotheca wiszniewskii* n. sp., a fej; a sörtéket nem rajzoltam le.
Abb. 15. *Collotheca wiszniewskii* n. sp. Kopfteil; die starren Zilien sind weggelassen.

nyulvány félgömb alakú és közvetlenül a korona szegélyén ül. Ez igazi faji sajátosság, mert minden más *Collotheca*-fajtól megkülönbözteti új fajunkat (15. ábra).

A felülről nézve ötszögű (16. ábra) korona nagyon széles s z á j t ö l c s é r t (infundibulum) zár körül, mely a fej hosszúságának felét foglalja el. Alját a beléje nyúló diafragma zárja el. Ez alatt újra széles, üres tölcsér következik: a s z á j e l ő t é r (vestibulum), melyből a n y e l ő c s ő nyúlik a r á g ó g y o m o r b a.

A mindíg hajlott t ö r z s háti oldala erősen domború, hasi oldala csaknem egyenes lefutású. A gyomor rendesen táplálékkal van telezsúfolva. A belső szervek alkotásában semmi újat sem figyeltem meg.



16. ábra. *Collotheca wiszniewskii* n. sp., a korona elülről nézve, sörték nélkül.

Abb. 16. *Collotheca wiszniewskii* n. sp., Vorderansicht der Krone, ohne den Zilien.

A láb általában olyan hosszú, mint a fej és a törzs együtt. A törzs egyenletesen keskenyedve folytatódik a lábba, mely a vége felé szintén egyenletesen keskenyedik s így a tapadófelületnél a legkeskenyebb. Rendesen egy-két petét (embriótartót) látunk a lábhoz akasztva.

A kifejlett állatnak nincsen szeme, de a petezacskóban a kibúvásra megérett fiatal állatkának két parányi fekete szeme van. A fiatal állatka a petetartóból való kibúvás után elhagyja az anyja átlátszó kocsonyás zsákját, szabadon úszik, de rövid idő mulva egy alkalmas homokszemcsén megtapad és nyomban zsákot fejleszt törzse és lába körül. A bőségesen táplálkozó anyaállat nagyon szapora. Átlag 5 óránként eresztett egy-egy petét a lábához a zsák belsejébe.

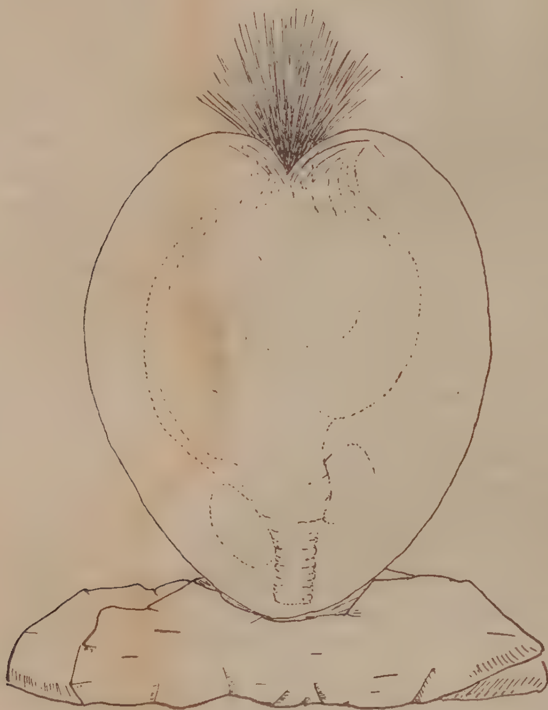
Minthogy új fajunkat Balatonszemes és Balatonlelle között az eupszammonban is megtaláltam, ahol a vízviszonyok nagyon változékonyak, mert a homokot itt csak nagy viharok alkalmával locsolják a hullámok, azért fel kell tételeznem, hogy állatkánk ott a rövid ideig tartó kiszáradást is kénytelen és képes elviselni. Ennek a képességének megvizsgálása céljából három, fedőlemezzel le nem zárt készítményt beszárítottam, azaz a vizet elpárologni engedtem s azt figyeltem, hogy az állatka akkor miként viselkedik. Kísérleteim közben a következőket tapasztaltam.

Amint a homokszemek közül a víz el kezd tűnni, az állatka behúzódik a zsákjába s azt a feje fölött teljesen bezárja (17. ábra). Minthogy a zsákocska továbbra is duzzadt maradt s nem feküdt rá az állat testére, fel kell tételeznem, hogy vízzel telt maradt akkor is, amikor a körülötte lévő víz mind eltűnt. Az egyik készítményt 14 óra hosszat hagytam „száraz" állapotban. Ilyen viszonyok között az állatka összehúzódva is tovább élt és két petét eresztett a lábához. Amikor újból szűrt balatoni vizet öntöttem hozzá, rövid idő mulva kinyujtózkodott, rendes görbe testhelyzetét vette fel, koronájának sörtéit kibontotta és szorgalmasan sodorta maga felé a táplálékot.

A második készítményt 29 óra hosszat hagytam „kiszáradt" állapotban. A zsákocska csak kevéssé zsugorodott össze, jeléül annak, hogy még volt benne víz. Ez a példány azonban nem eresztett petét a lábához. Vizet öntve hozzá úgy viselkedett, mint az előbb leírt példány.

A harmadik készítményt kereken négy napig hagytam kiszáradt állapotban. A harmadik nap vége felé a zsákocska jelentékenyen összezsugorodott, tehát sok vizet veszített. A negyedik nap elején az állatka kinyujtózkodott zsákjából, s még koronáját is kibontotta csekély mértékben. Később vizet öntve hozzá többé nem kelt életre, kibontott koronával és kinyujtózkod-

va elpusztult, bár testének víztartalma nem veszett el, mert zsugorodás jeleit még nem észleltem rajta. A kísérleti idő alatt ez a példány sem eresztett petét a lábához.



17. ábra. *Collotheca wiszniewskii* n. sp., zsákjába összehúzódva.

Abb. 17. *Collotheca wiszniewskii* n. sp., in das Gallertgehäuse zurückgezogen.

Ezek a kísérletek azt bizonyítják, hogy a helyváltozásra és a kiszáradó homokból nedvesebb mélységekbe való menekülésre képtelen, sessilis *Collotheca* a rövid ideig (2—3 napig) tartó kiszáradást károsodás nélkül elbírja s ebben a zsákocskájába zárt víz van segítségére. Az a körülmény, hogy 3½ napig tartott kiszáradási állapot után testét kinyujtja, koronáját kibontja s ilyenkor a zsákba bezárva volt vizet is kiengedi, azt bizonyítja, hogy az állatkát fulladási jelenségek kényszerítik a kinyujtózkodásra. Bizonyos, hogy a testet körülvevő zsákocskába bezárva volt víz oxigéntartalmát is teljesen felhasználta s még nagyon megcsökkentett életműködései ellenére is (mozdulatlanság, összezsugorodott állapotban a táplálék felvételének teljes hiánya, a lélekzés lecsökkentése stb.) a zsákocska belsejét széndioxiddal telítette. Ez arra vall, hogy a bezárt zsákocska fala nemcsak a víz számára, hanem a gázok (oxigén, széndioxid) számára is átjárhatatlan.

A *Collotheca wiszniewskii* n. sp. a legjobban a *Collotheca cornuta* Dobie nevű fajhoz hasonlít. De e faj leghosszabb koronanyulványának háti részén egy hosszú és keskeny, mozgatható, csillókkal és sörtékkel el nem látott melléknyulványa van. Ezen kívül két szeme van, melyek bár nehezen, de mindíg jól kivehetők. Koronája mindíg szélesebb, mint a teste. Ezt a fajt hazai vizeinkben sokszor megfigyeltem s így jól ismerem; de a *Collotheca wiszniewskii* n. sp. alakban és nagyságban is erősen különbözik tőle: a *Coll. cornuta* testhossúsága Collin (Brauer 1912) 508—635 μ, új fajunké azonban csak 260—320 μ.

Hasonlít továbbá a *Coll. ornata* Ehrbg nevű fajhoz is, melyet hazai vizeinkből szintén jól ismerek. E faj koronájának inkább háromszögű nyul-

ványai azonban nyélen ülnek, testalakja pedig mindíg egyenes, fölemelkedő; koronája mindíg jóval szélesebb, mint a törzs.

Végül a mi új fajunk ülő koronanyulványaival nagyon hasonlít a *Collotheca cyclops* CUBITT nevű fajhoz is, de ennek nyulványai mégis nyelesek, bár a nyelek nagyon rövidek, terjedelmesek és nyakán két jól fejlett gallérszerű redő fejlődött ki. Teste is több mint háromszor olyan hosszú, mint a mi új fajunké.

A *Collotheca wiszniewskii* n. sp.-t a többi *Collotheca*-fajtól igen éles faji bélyegek választják el s főleg életmódja minden más fajjal szemben élesen megkülönbözteti s így teljesen különálló, igazi pszammobionta új fajnak kell tartanom.

*

Vizsgálataim során meghatároztam azokat a *Gastrotricha*-fajokat is, melyek szemeim elé kerültek. Csak 3 faj jelenlétét sikerült megállapítanom. Ezek mind pszammoxén fajok, melyek csekély számban voltak jelen. A megfigyelt fajok a következők:

Chaetonotus maximus EHRBG. Zamárdi, Szántód, Balatonlelle. Mindenütt a higropszammon tagja.

Ichthydium podura MÜLLER. Balatonszárszó előtt a higropszammonban, eléggé gyakran találtam meg.

Lepidoderma squamatum DUJARDIN. Szántód, Balatonszárszó; nemcsak a higro-, hanem a hidropszammonban is megtaláltam, de mindíg csak néhány példányban.

*

A Balaton délkeleti partjának nedves homokfövényéből nyolc helyről gyüjtött anyagban tehát összesen 47 kerekesféregfajnak és 1 fajváltozatnak jelenlétét sikerült kimutatnom. Ezek közül *igazi pszammonlakó* (pszammobionta) faj összesen 9, és egy fajváltozat. Ezek a következők:

Bryceella tenella
Cephalodella compacta
Dicranophorus capucinus
Dicranophorus hercules
Dicranophorus saevus
Dicranophorus leptodon
Monostyla balatonica
Elosa worrallii
Collotheca wiszniewskii
Dicranophorus hercules var. *capucinoides.*

Ha figyelembe vesszük, hogy WISZNIEWSKI legújabb dolgozatában (1937) az eddig ismert pszammobionta-kerekesférgek számát 22-re teszi, akkor a mi Balatonunk nedves fövényében megtalált pszammobionta-fajok száma eléggé alacsonynak látszik. Ám bizonyos, hogy a részletesebb kutatások még több ilyen faj jelenlétét fogják megállapítani. Az eddig megtalált fajok azonban mind ismeretlenek voltak nemcsak a Balatonból, hazánk faunájában is.

Aránylag eléggé csekély a *pszammonkedvelő* (pszammofil) fajok száma is. Ezek a következők (összesen 8 faj):[1]

Cephalodella elongata
Cephalodella gracilis
Dicranophorus lütkeni
Colurella gastracantha
Colurella colurus
Monostyla closterocerca
Diurella brachyura
Diurella intermedia.

Kétségtelen, hogy később ezeknek a száma is növekedni fog.

A *pszammonvendég* (pszammoxén) fajok száma meglehetősen nagy: összesen 30.

Végül felsorolom azokat a fajokat, amelyeket hazánk faunájából eddig még nem ismertünk. Ezek a következők:

Bryceella tenella BRYCE,
Cephalodella compacta WISZNIEWSKI,
Cephalodella elongata MYERS,
Dicranophorus capucinus HARRING—MYERS,
Dicranophorus hercules WISZNIEWSKI,
" " " var. *capucinoides* WISZN.,
Dicranophorus leptodon WISZNIEWSKI,
Dicranophorus saevus HARRING—MYERS,
Colurella gastracantha HAUER,
Elosa worrallii LORD.

A tudományra és faunaterületünkre is új fajok:
Monostyla balatonica n. sp. és *Collotheca wiszniewskii* n. sp.

(Aus der I. Abteilung des Ungarischen Biologischen Forschungsinstitutes).

VORLÄUFIGE UNTERSUCHUNGEN ÜBER DIE MIKROSKOPISCHEN TIEREN DES BALATON-PSAMMONS.

Von LAJOS VARGA (Sopron).

(Mit 17 Abbildungen.)

Die interessanten Untersuchungen von WISZNIEWSKI und MYERS über die Biocönose des Psammons haben bewiesen, daß im Wasser des feuchten Sandes des Psammolittorals der Seen nicht nur eine reiche und eigenartige, sondern auch eine höchst charakteristische Mikrofauna lebt. Vor einigen Jahren begann ich den feuchten Sand des Psammolittorals vom Balaton-See zu untersuchen. Ich sammelte an den südöstlichen Ufern des Sees, wo sich fla-

[1] Itt megjegyzem, hogy ezeknek a fajoknak megállapításában nagyon óvatos voltam: csak azokat vettem pszammonkedvlőknek, amelyek a gyüjtött anyagban valóban nagy számukkal tűntek ki.

che und echte, vielerorts ausgedehnte Sandstreifen befinden. Hier (siehe 2. Abb. im ungarischen Text) kann man alle drei Stufen WISZNIEWSKIS finden: Hydro-, Hygro- und Eupsammon, gut ausgebildet. An den nordöstlichen Ufern des Balaton-Sees finden wir fast nirgends echte Sandufer, da hier die Ufer meist steil oder steinig sind.

Meine bisherigen Untersuchungen haben nur einen orientierenden Charakter. Ich untersuchte nur die Rotatorien gründlich; ich wollte nur sehen, ob das Psammolittoral des Balaton-Sees bevölkert und im welchen Grade sein Psammon entwickelt ist. Unser See ist nämlich vielmehr astatisch, d. h. sein Wasserniveau ist ständigen Veränderungen unterworfen, die Wasserlinie an den Ufern wandert in kurzen Zeitabständen landwärts und seewärts. Dazu kommen die Winde und die Wellen. Nördliche und nordwestliche Winde schieben das Wasser landwärts, und beim Aufhören derselben sinkt der Wasserspiegel seewärts. Obwohl diese Niveauveränderungen nicht von sehr großem Umfange sind, verschieben sie die ständige Wasserlinie an den sehr flachen Uferstellen beträchtlich, sodaß das, was heute z. B. der Lebensraum des Hygropsammons ist, 2—3 Tage später zum Lebensraum des Eupsammons zu rechnen ist. Es kommt ebenfalls sehr oft vor, daß der Teil des Psammolittorals, der bei Wind und Wellengang der Lebensraum des Hydropsammons („ständig mit Wasser bedeckt") war, heute bei Windstille und bei ruhigem Wasserspiegel gut ausgebildeter Biotop des Hygropsammons ist.

Die Hebung und Senkung des Wasserstandes, Wind und Wellengang verursachen somit an den flachen Ufern die ständige Verschiebung der Wasserlinie, die eigentlich zur Bildung der drei Stufen des Psammons notwendig ist. So sind an dem Psammolittoral des Balaton-Sees die Grenzen der drei Stufen des Psammons stark verwischt.

Diese Verhältnisse und Umstände zwangen mich rein theoretisch zu dem Bedenken, ob die ständig wechselnden Sandufer unseres Balaton-Sees zum Entstehen eines echten Psammons überhaupt geeignet seien.

Während den Untersuchungen ergab es sich, daß meine theoretischen Bedenken in Wirklichkeit keinen Grund besitzen. Der feuchte Sand ist auch hier von einer reichen und interessanten Lebensgemeinschaft besiedelt.

Wie schon oben erwähnt wurde, untersuchte ich — wie WISZNIEWSKI in Polen und MYERS in Nord-Amerika — die *Rotatorien* des Balaton-Psammons von 8 Sammelstellen (2. Abb.). Da meine vorläufigen Untersuchungen nur zur Orientierung dienten, habe ich keine physikalischen und chemischen Untersuchungen durchgeführt. Ich werde aber bei meinen schon begonnenen gründlicheren und ausgedehnten Arbeiten alles nachholen, um später über die Ökologie der Psammon-Biocönose des Balaton-Littorals ein anschauliches Bild geben zu können.

Aber die vorläufigen Untersuchungen, die nur im Sommer (August) durchgeführt wurden, brachten so interessante Ergebnisse, daß ich dieselben in diesem Bericht mitteilen will.

Die Sandkörner des Balaton-Littorals bestehen meist (etwa 80%) aus

Quarz; die anderen Bestandteile sind Feldspat, Glimmer (Biotit, Muskovit) und Olivin (?). Sie sind ziemlich abgerundet und schwach eckig, von 0.1—1.0 mm Größe. Die Dicke der Sandschicht ist vielerorts sehr gering (nur etwa 1 cm); darunter folgt eine Schicht, die aus groben Teilen von Molluskenschalen besteht, worauf blauer Ton folgt. Diese zwei letzten Schichten jedoch können zum Lebensraum des Psammons nicht gerechnet werden. Es gibt aber auch solche Uferstreifen, wo die Dicke der Sandschicht mehrere Zentimeter ausmacht. Durch die Wellen unterliegt die Dicke der Sandschicht einer ständigen Veränderung: die Sandkörner können entweder weggewaschen oder es kann vom Seegrund herauf neuer Sand zugeführt werden. So ist auch die Dicke des echten Sandes ständigen Veränderungen unterworfen.

Die Mikrofauna und -Flora des Balaton-Psammons erwies sich als ziemlich reichhaltig. Von den Protozoen fiel mir die große Menge der Amoebinen auf. Neben *Amoeba vespertilio* Pén., *A. fluida* Gruber und *A. proteus* Pall. waren auch andere, nicht näher bestimmte Arten in großen Mengen vorhanden. Viele Ciliaten, Heliozoen (hauptsächlich *Actinophrys sol)* konnte ich beobachten. Fast in jeder Probe waren viele Nematoden und Gastrotrichen, einige Arten von Tardigraden und auch Dipteren-Larven zu sehen, Turbellarien kennen mir nicht vor das Auge. Von den Gastrotrichen konnte ich die folgenden Arten beobachten: *Chaetonotus maximus* Ehrbg., *Ichthydium podura* Müll. und *Lepidoderma squamatum* Duj.

Während meiner vorläufigen Untersuchungen konnte ich von den Rotatorien insgesamt 47 Arten und 1 Varietät nachweisen. Dies sind die folgenden.

Habrotrocha bidens Gosse, im Hygropsammon. Psammoxene Art, die bisher im Psammon nicht gefunden wurde.

Philodina citrina Ehrbg, psammoxene Art, meist im Eupsammon.

Philodina megalotrocha Ehrbg, in allen Stufen des Psammons. Wiszniewski hält die Art für psammobiont; im Balaton-Psammon ist sie jedoch vielmehr psammoxen.

Philodina roseola Ehrbg, psammoxen, in allen Formationen des Psammons.

Rotaria citrina Ehrbg, vereinzelt; psammoxene Art, die im Psammon bisher nicht beobachtet wurde.

Rotaria rotatoria Pallas, in allen Formationen des Psammons. Vereinzelt, psammoxen.

Proales minima Montet, in 4 Exemplaren im Hygropsammon. Sie gehört wohl zu den psammoxenen Arten.

Bryceella tenella Bryce, im Hygropsammon, psammobiont (3. Abb.).

Cephalodella auriculata Müller, im Hygropsammon, psammoxen.

Cephalodella catellina Müller, in jeden Stufen des Psammons, meist vereinzelt; psammoxen.

Cephalodella compacta WISZNIEWSKI, psammobionte Art, im Hygropsammon; die Länge des Körpers 80—90 μ, die der Zehen 12—15 μ (4. Abb.).

Cephalodella elongata MYERS, psammophile Art, im Hygropsammon in einem Exemplar gefunden (5. Abb.).

Cephalodella exigua GOSSE, im Hydro- und Hygropsammon, psammoxen.

Cephalodella forficata EHRBG, im Hygropsammon; psammoxene Art, die im Psammon noch nicht beobachtet wurde.

Cephalodella forficula EHRBG, im Hydro- und Hygropsammon; psammoxen.

Cephalodella gibba EHRBG, im Hydropsammon immer zahlreicher als im Hygropsammon; psammoxen.

Cephalodella gracilis EHRBG, psammophil, in jeden Stufen des Psammons zahlreich gefunden.

Cephalodella tenuior GOSSE, psammoxen, vereinzelt.

Dicranophorus capucinus HARRING—MYERS, im Hygro- und Eupsammon. Nach MYERS (1936) psammophil, im Balaton-Psammon aber vielmehr psammobionte Art, welche hier bedeutend kleiner ist als in Amerika: 150—170 μ (Gesamtlänge), in Amerika 210—235 μ (6. Abb.).

Dicranophorus forcipatus MÜLLER, psammoxen, im Hygropsammon.

Dicranophorus hercules WISZNIEWSKI, im Hygropsammon, zahlreich, psammobiont. Gesamtlänge des Körpers: 380—450 μ. (7. Abb.) — Ich fand auch die Varietät: *Dicranophorus hercules* var. *capucinoides* WISZN., deren Körperlänge 270—320 μ war. Psammobiont, im Hygropsammon.

Dicranophorus leptodon WISZNIEWSKI, psammobiont, im Hygro- und Eupsammon, vereinzelt (8. Abb.).

Dicranophorus lütkeni BERGENDAL, psammophil, meist im Hygropsammon, ziemlich häufig.

Dicranophorus saevus HARRING—MYERS, im Hygro- und Eupsammon, einige Exemplare. HARRING—MYERS (1928) beschrieben diese Art aus einem Sphagnum-Tümpel (pH : 6.6). Im Psammon wurde sie bisher noch nicht gefunden. Die Gesamtkörperlänge meiner Exemplaren betrug 280—300 μ, sie waren also etwas kleiner als die amerikanischen (9. Abb.). Sie ist bei uns wohl eine p s a m m o b i o n t e Art.

Euchlanis dilatata EHRBG, psammoxen, meist im Hygropsammon.

Lepadella ovalis MÜLLER, selten, psammoxen.

Lepadella patella MÜLLER; nach WISZNIEWSKI (1934. S. 387.) „elle constitue ... un élément important du psammon“, was für uns nicht zutrifft, weil im Balaton-Psammon nur vereinzelt zu finden war; sie scheint also hier eine echt psammoxene Art zu sein.

Colurella bicuspidata EHRBG, meist im Hygropsammon, eher psammoxen.

Colurella colurus EHRBG, in jeder Stufe des Psammons, am häufigsten aber im Hygropsammon; psammophil.

Colurella gastracantha HAUER. Mitglied des Hygropsammons, ziemlich viel; sie ist deshalb psammophil (10. Abb.).

Colurella obtusa GOSSE, vereinzelt im Hygro- und Eupsammon, psammoxene Art.

Colurella uncinata MÜLLER, meist im Hygropsammon, immer vereinzelt; psammoxen.

Monostyla closterocerca SCHMARDA, psammophile Art, meist im Hygropsammon.

Monostyla cornuta MÜLLER, sowohl im Hydro- als auch im Hygropsammon, vereinzelt. Psammoxene Art, die bisher im Psammon noch nicht gefunden wurde.

Monostyla lunaris EHRBG, ziemlich selten, psammoxen.

Monostyla balatonica n. sp. im Hygropsammon, psammobiont. Das schmale, schwimmende Tierchen war 115—125 μ lang und 30—32 μ breit. Lorica biegsam, dünn. Nach Fixieren zieht sich fast auf die Hälfte der Gesamtkörperlänge zusammen und zeigt die Bilder, wie ich sie in der 11. Abb. wiedergab. Die Dorsalplatte ist weicher als die Ventralplatte. Sie ist vorne viel schmaler als die Ventralplatte, aber in der Mittellinie des Körpers springt sie über die Linie der Ventralplatte hinweg und von da an ist sie breiter. Ihr Saum läuft kaudalwärts wellig ab, und ist hinten gefaltet. Die Ventralplatte bedeckt den Fuß und einen kleinen Teil der Zehe. Die Frontallinie der beiden Platten ist immer gerade abgeschnitten, niemals wellig und ohne etwaige Zähnchen. Von der Seite gesehen zeigen die Platten das Bild, das auf Abb. 11 b zu sehen ist: die Dorsalplatte ist sehr stark gewölbt, die Ventralplatte ein wenig S-förmig gebogen.

Der Fuß ist dick, breit. Die Zehe ist sehr stark ausgebildet, von der Basis an immer breiter und in einer Spitze endigend; sie biegt sich leicht ventralwärts; sie ist beiderseits mit je zwei sehr seichten Einkerbungen versehen.

An der unteren Seite des Cerebralganglions sitzt ein großer, karminroter Augenfleck, der an dem farblosen, sehr durchsichtigen Körper sofort auffällt. Ein so großer Augenfleck ist auch bei den anderen Rädertieren selten. (Anpassung an Dunkelheit im Wasser des feuchten Sandes). Innere Organisation und Kauapparat weisen nichts Besonderes auf.

Das Schwimmen ist rasch, mit plötzlichen Richtungsänderungen, aber zwischen den Sandkörner trotzdem sicher und leicht.

Größe des zusammengezogenen Tieres:

Länge der Rückenplatte	50—54 μ
Breite der Rückenplatte	45—48 μ
Länge der Ventralplatte	55—60 μ
Breite der Ventralplatte	43—45 μ
Die größte Entfernung der Rücken- und Ventralplatte	27—28 μ
Länge der Zehe	25—26 μ

Monostyla balatonica n. sp. gehört zu den psammobiontischen

Rotatorien. Sie steht *M. psammophila* WISZNIEWSKI etwas nahe, aber wenn wir die Abbildungen WISZNIEWSKIS (19 34, T. LXIII. Fig. 78—79) mit den meinen vergleichen, fällt der große Unterschied sofort auf.

Diurella brachyura GOSSE, im Hygropsammon zahlreich, psammophil.

Diurella intermedia STENROOS, meist im Hygropsammon, zahlreich, psammophil.

Diurella porcellus GOSSE, nur im Eupsammon gefunden, psammoxen.

Diurella tenuior GOSSE, im Hydro- und Hygropsammon, einige Exemplare, psammoxen.

Diurella tigris MÜLLER, im Hydro- und Hygropsammon, einmal auch im Eupsammon gefunden; psammoxen.

Diurella uncinata VOIGT, im Hygropsammon, selten. Psammoxen.

Trichocerca rattus MÜLLER, selten, psammoxen.

Elosa worrallii LORD, im Hygropsammon zahlreich, im Eupsammon seltener. Nach MYERS (1936), der diese Art in Nord-Amerika im Psammon traf, psammophil; im Balaton-Psammon sicher psammobiont. WISZNIEWSKI (1937) schreibt über diese Art (p. 10.), daß sie „une forme calciphobe" sei, was sicher nicht zutrifft, weil der Balaton-See auch im Psammon sehr viel Ca enthält. Über die Lage der zwei Augenflecken, sowie über den halbmondförmigen Spalt verweise ich auf die Abbildungen im ungarischen Text (12. Abb.). Am zusammengezogenen Tier (12. b.) sah ich einmal zwei Spalten.

Synchaeta oblonga EHRBG, selten im Hydro- und Hygropsammon; psammoxen.

Polyarthra trigla EHRBG, wie vorige Art, so auch diese ist euplanktisch; ihr Vorkommen im Psammon muß rein zufällig sein. Im Hydropsammon, psammoxen.

Collotheca wiszniewskii n. sp.[1] Die Anwesenheit eine *Collotheca*-Art im Psammon war mir eine große Überraschung. Diese Rotatorien leben ja bekanntlich meist festsitzend an Wasserpflanzen und brauchen zu ihrem Leben wegen des Baues ihrer Krone freies, offenes Wasser. Die neue Art — die ich im Hygro- und einmal im Eupsammon fand — sitzt an einem Sandkörnchen, breitet ihre prachtvolle Krone mit den langen starren borstenartigen Zilien aus (13. Abb.). Ihr Körper steckt bis zum oberen Teil des Rumpfes in dem großen, durchsichtigen Gallertgehäuse, welches außen hie und da mit sehr kleinen Detritusklümpchen leicht besetzt ist.

Der Körper ist immer gebogen, meist ventralwärts gekrümmt. An der Krone sitzen 5 halbkugelförmige Zipfel (Abb. 15. u. 16.), die mit langen, starren Borsten ausgerüstet sind. Diese borstenartigen Zilien sind in der Nähe der Basis kürzer, weiter oben aber so lang, wie die Hälfte des Körpers (Abb. 14.). Der dorsale Zipfel ist etwas länger als die vier anderen und oval. Die Krone ist so breit wie der Rumpf. Von oben, bzw. von vorne gesehen ist die Krone fünfeckig und an den Ecken sitzen knopfartig die halbkugeligen Zipfel (Abb. 16.).

[1] Nach JERZY WISZNIEWSKI, dem hervorragenden polnischen Forscher des Psammons.

Die Rückenseite des immer gebogenen Rumpfes ist stark gewölbt, die Bauchseite dagegen gerade. Der Rumpf geht allmählich in den Fuß über, der etwa so lange ist wie Rumpf und Kopf zusammen. Die Subitaneier werden am Fuße abgesetzt.

Die erwachsenen Individuen besitzen keine Augenflecke, aber bei den jungen, soeben ausgeschlüpften Tierchen kann man zwei sehr kleine Augen unterscheiden.

Der große Magen ist immer mit Nahrungsstückchen vollgestopft. Als Nahrung nimmt das Tierchen kleine Algen, Bakterien und organischen Detritus auf. Das gut genährte Muttertier setzt in je 5 Stunden 1 Subitanei ab und heftet es an seinem Fuße an.

Über die inneren Organisation beobachtete ich nichts, was von dem allgemeinen *Collotheca*-Typus abweichen würde.

Wie ich früher erwähnte, fand ich die neue Art einmal im Eupsammon, etwa 3 m weit von der Wassergrenze. Ich mußte annehmen, daß das Tierchen eine kurze Austrocknung des Sandes vertragen kann, wie ich durch einige Versuche (Zimmertemperatur, 23—24°) bestätigen konnte. Ich ließ zuerst ein Präparat austrocknen. Während des Eintrocknens zog sich das Tierchen in das Gallertgehäuse zurück (17. Abb.). In diesem Zustande ließ ich das Tierchen 14 Stunden lang; während dieser Zeit wurden 2 Subitaneier in der üblichen Weise ausgebildet. Als frisches, filtriertes Balatonwasser zugefügt wurde, streckte sich das Tier wieder aus und lebte normal weiter. In diesem Zustande war das Gallertgehäuse mit Flüssigkeit bis zum Platzen gefüllt.

In einem zweiten Versuch wurde ein anderes Tierchen 29 Stunden in trockenem Zustande gehalten. Bei Zugabe von frischen, filtrierten Balatonwasser lebte das Tier ebenfalls unverändert weiter. Eier wurden nicht ausgebildet, das Gehäuse zeigte ganz kleine Schrumpfungen. — In einem weiteren Versuch hielt ich ein Tierchen 4 Tage in „trockenem“ Zustande. Am Ende des dritten Tages war das Gehäuse stark geschrumpft, da aus ihm viel Wasser verdunstet war. Am Anfang des vierten Tages streckte sich das Tier aus dem Gehäuse heraus, entfaltete die Krone, war aber nicht mehr lebensfähig trotz der Zugabe von frischem Wasser.

Aus diesen orientierenden Versuchen ergibt sich, daß *Collotheca wiszniewskii* n. sp. die Fähigkeit besitzt, im trockenem Sande einige Tage zu verharren. Dazu ist sie befähigt durch ihre Wasserspeicherung im Gehäuse. Ferner geht daraus hervor, daß das Gehäuse für Wasser und Gase (O_2, CO_2) undurchlässig ist. Häufen sich trotz verminderter Lebenstätigkeit (Bewegungslosigkeit, keine Nahrungsaufnahme, verringerte Atmung) die ins Wasser des Gehäuses abgegebenen Stoffwechselprodukte, so zwingen diese ungünstigen Lebensbedingungen das Tierchen, sich auszustrecken, was natürlich ebenfalls zu seinem Tode führt.

Collotheca wiszniewskii n. sp. steht *Coll. cornuta* DOBIE nahe, unterscheidet sich aber von ihr durch das Fehlen des beweglichen, schmalen, nicht

bewimperten Fortsatzes an dem Rücken des dorsalen Lappens, durch die viel kleinere Krone, sowie durch die andere Körpergestalt und die Körpergröße: *Coll. wiszniewskii* ist nur 260—320 μ lang, *Coll. cornuta* dagegen mindestens doppelt so groß oder mehr: 500—650 μ.

Sie steht auch *Coll. ornata* EHRBG nahe, aber die Lappen dieser Art sind dreieckig, auf einem kurzen Stiel sitzend und die Krone ist immer bedeutend breiter als der Rumpf. Von der *Coll. cyclops* CUBITT unterscheidet sich durch den kurzen Fuß, durch das Fehlen der zwei gut ausgebildeten „Halskragen"; diese Art ist eine der größten *Collotheca*-Arten: ihre Länge beträgt meist über 1000 μ.

Das Leben aber im Psammon und die Anpassung an diese Lebensweise bedingen so große Unterschiede, daß *Coll. wiszniewskii* von allen anderen verwandten *Collotheca*-Arten sich scharf abtrennt.

*

Von den gefundenen Arten sind die folgenden Psammobionten:

Bryceella tenella
Cephalodella compacta
Dicranophorus capucinus
Dicranophorus leptodon
Dicranophorus hercules
Dicranophorus saevus
Monostyla balatonica
Elosa worrallii
Collotheca wiszniewskii
Dicranophorus hercules var. *capucinoides.*

Psammophile Arten sind:

Cephalodella elongata
Cephalodella gracilis
Dicranophorus lütkeni
Colurella gastracantha
Colurella colurus
Monostyla closterocerca
Diurella brachyura
Diurella intermedia

Wenn wir die Artenverzeichnisse von WISZNIEWSKI und MYERS mit meiner Liste vergleichen, fällt uns gleich auf, daß im Psammon des Balaton-Sees ziemlich wenige psammobiontische und psammophile Arten nachzuweisen waren. Ich bin aber sicher, daß bei gründlichen und systematisch durchgeführten Untersuchungen, die schon begonnen wurden, die Zahl der Psammon-Rotatorien bedeutend erhöht wird.

IRODALOM—LITERATUR.

1. *Behning, A.* 1924.: Einige Ergebnisse qualitativer und quantitativer Untersuchungen der Bodenfauna der Wolga. — Verhandl. Internat. Ver. f. theor. angew. Limnol. II.

2. *Brauer* 1912.: Die Süßwasserfauna Deutschlands, Heft 14: Rotatoria und Gastrotricha, Jena, Fischer.

3. *Forel, F. A.* 1901.: Handbuch der Seenkunde. Allgemeine Limnologie, Stuttgart, Engelhorn.

4. *Hauer, J.* 1924.: Zur Kenntnis der Rotatorien-Genus Colurella Bory de St. Vincent. — Zool. Anz., Bd. LIX., 177—189.

5. *Harring—Myers* 1924.: The Rotifer fauna of Wisconsin. II. A Revision of the Notommated Rotifers, exclusive of the Dicranophorinae. — Trans. of the Wisconsin Acad. of Sci., Vol. XXI.

6. *Harring—Myers* 1928: The Rotifer fauna of Wisconsin. IV. The Dicranophorinae. — Trans. of the Wisconsin Acad. of Sci., Vol. XXIII.

7. *Kabanov, N. M, Neizwestnova, K. S.* et *Sassuchin, D. N.* 1928.: Über die Sicherquellen der alluvialen Flußufer der Oka. — Russ. Hidrobiol. Zeitschr. VII.

8. *Lenz, Fr.* 1928.: Einführung in die Biologie der Süßwasserseen. — Biologische Studienbücher IX., Berlin, Springer.

9. *Myers, Fr. J.* 1936.: Psammolittoral Rotifers of Lenake and Union Lakes, New Yersey. — American Museum Novitates, Nr. 830.

10. *Naumann, Einar,* 1931.: Limnologische Terminologie. — Abderhaldens Handb. d. biol. Arbeitsmethoden, Abt. IX. Teil 8., Berlin, Urban—Schwarzenberg.

11. *Sassuchin, D.* 1926.: Zur Frage der Bodenprotozoen. — Archives Russ. Protistol. V.

12. *Sassuchin, D.* 1930.: Materialen zur Frage über die Organismen des Flugsandes in den Kirgisensteppen. — Hydrobiol. Zeitschr. USSR., I. IX.

13. *Sassuchin, D.* 1931.: Lebensbedingungen der Mikrofauna in Sandanschwemmungen der Flüsse und im Triebsand der Wüsten. — Archiv f. Hydrobiologie, Bd. XXII., 369—388.

14. *Sassuchin, D., Kabanov N. M.* et *Neiswestnova K. S.* 1927.: Über die mikroskopische Pflanzen- und Tierwelt der Sandfläche des Okaufers bei Murom.-Russ. Hydrobiol. Zeitschr., Bd. VI.

15. *Stangenberg, M.* 1934.: Psammolitoral, ein extrem eutrophes Wassermedium. — Archives d'Hydrobiol et d'Ichthyol. I. VIII., Suwalki, p. 273—284.

16. *Török Piroska dr.* 1935.: A budapesti vízvezetéki víz szüredékének faunája. — Mat. és Természettud. Értesítő, LIII. köt. 637—664.

17. *Varga Lajos,* 1926.: A Fertő tó kerekesférgei. — Archivum Balatonicum, I., 181—225.

18. *Varga Lajos,* 1934.: Újabb adatok a Fertő tó kerekesféreg-faunájának ismeretéhez. — Állattani Közlem., XXXI., 139—150.

19. *Varga Lajos* 1932.: A Balaton pelágikus Rotatoriái. — Magyar Biol. K. Int. Munkálatai, V.

20. *Varga Lajos,* 1935.: A Hanság limnologiai viszonyai, különös tekintettel kerekesféreg-faunájára. — Állattani Közlem., XXXII., 101—118.

21. *Varga Lajos,* 1937.: A tihanyi Belső tó kerekesférgei. — A Magy. Biol. Kutatóint. I. oszt. Munkái, IX., 153—202.

22. *Wesenberg—Lund, C.* 1908: Mitteilungen aus dem Süßwasserlaboratorium Fredericksdal bei Lyngby, I. Die littoralen Tiergesellschaften unserer größeren Seen. — Internat. Revue d. ges. Hydrobiol. u. Hydrogr., Bd. I.

23. *Wiszniewski, J.* 1932.: Les Rotifères des rives sablonneuses du lac Wigry. — Archives d'Hydrobiol. et d'Ichthyol., T. VI. Suwallii, 86—100.

24. *Wiszniewski, J.* 1934.: Les Rotifères psammiques. — Annales Musei Zool. Polonici, T. X. Nr. 19. p. 339—399.

25. *Wiszniewski, J.* 1934 a: Recherches écologiques sur le psammon. — Archives d'Hydrobiol. et d'Ichthyol., T. VIII. p. 149—271.

26. *Wiszniewski, J.* 1934 b: Remarques sur les conditions de la vie du psammon lacustre. — Verhandl. d. Internat. Ver. f. theor. u. angew. Limnol., VI. 263—274.

27. *Wiszniewski, J.* 1934 c: Les mâles Rotifères psammiques. — Mém. de l'Acad. Polonaise des Sci. et des Lettres. Classe des Sci. Mat. et Nat. Série B. Sci. Nat. p. 143—165.

28. *Wiszniewski, J.* 1935: Note sur le psammon du lac Ohrid. — Verhandl. d. Internat. Ver. f. theor. u. angew. Limnol., VII., p. 238—244.

29. *Wiszniewski, J.* 1936.: Notes sur le psammon, IV—V. — Archives d'Hydrobiol. et d'Ichthyol. T. X. p. 235—243.

30. *Wiszniewski, J.* 1937.: Différenciation écologique des Rotifères dans le psammon d'eaux douces. — Ann. Musei Zool. Pol., XIII, Nr. 1., 1—13.

31. *Wiszniewski, J.* 1937.: Der feuchte Sand als Lebensmilieu. — Mikrokosmos, 31. Jahrg. 1937/38, Heft 2., p. 34—38.

(Aus der I. Abteilung des Ungarischen Biologischen Forschungsinstitutes.)

FÜHLERMIẞBILDUNGEN BEI DER BLATTWANZE RAPHIGASTER NEBULOSA PODA UND DEREN MORPHOGENETISCHE BEDEUTUNG.

Von ALEXANDER WOLSKY (Tihany).

In der Umgebung von Tihany erscheint jährlich zweimal in großer Anzahl eine gewöhnliche Blattwanze, *Raphigaster nebulosa* PODA.[1] Bei ihrem massenhaften Auftreten ist es schon früher aufgefallen, daß einige Exemplare an der einen oder anderen Seite abnormal ausgebildete Fühler führen.

Um die Mißbildungen näher analysieren zu können, wurden zuerst die morphologischen Charaktere und die Abmessungen der normalen Fühler, nebst deren Variation festgestellt. Die Messungen wurden mittels eines Meßokulars mit einer Genauigkeit von ±0.025 mm ausgeführt. Dies konnte aber im Falle des 1. (basalen) Gliedes nicht durchgeführt werden, da dieses Glied am Basalgelenk nicht scharf abgesetzt ist, sondern allmählich in die, mit dem Kopf verwachsene basale Gelenkpfanne übergeht (vgl. Abb. 1). Es wurden



Abb. 1. Normaler Fühler von *Raphigaster nebulosa* PODA. Vergr. cca 22×.

hier deshalb keine genauen Längemessungen ausgeführt, sondern nur in einer Anzahl von Fällen die Länge annähernd in der Weise gemessen, daß die engste Stelle der halsartigen Einschnürung vor dem Basalgelenk willkürlich als Proximalende des Gliedes angesehen wurde. In dieser Weise wurde auf Grund von 40 Messungen ein Mittelwert von 0.791 mm gefunden, der ziemlich konstant zu sein scheint. Das Basalglied ist übrigens distalwärts vor der pro-

[1] Über die Biologie dieser Art in Ungarn liegen schon mehrere Angaben vor, vgl. JABLONOVSKY J.: „A házi poloska." Természettud. Közlöny, *50*, 1918. und HORVÁTH G.: „A Bencze-poloska." M. Rovartani Lapok *26*, 1922.

ximalen Einschnürung erweitert und besitzt die Form eines kurzen Cylinders. Es ist ziemlich wenig pigmentiert, hauptsächlich am Distalende, wogegen die übrige Oberfläche nur kleinere Pigmentflecke führt.

Der normale Fühler besitzt außer dem Basalglied noch 4 weitere Glieder, die ebenfalls alle ihre charakteristische Form und Größe haben. Das 2. Glied (vom Basalglied gerechnet) ist im Durchschnitt 1.613 mm lang, ziemlich schlank und distalwärts etwas erweitert, so daß es für das 3. Glied eine Gelenkpfanne bildet. Das Glied ist stark schwarz pigmentiert und zwar in seiner ganzen Oberfläche. Es ist mit kurzen einfachen Haaren ziemlich spärlich versehen. Das 3. Fühlerglied ist immer etwas kürzer als das 2., im Durchschnitt nur 1.246 mm lang. Es besitzt im allgemeinen dieselbe Form, wie das 2. Glied; auch die Pigmentation und Behaarung sind ziemlich ähnlich. Immerhin findet man oft in dem proximalen Teil eine Zone, die heller ist und etwa ⅓ der Gesamtlänge ausmacht. Die Glieder 2. und 3. sind miteinander mit einem ziemlich festen Gelenk verbunden.

Das 4. und 5. Gelenk sind freier beweglich, schlank spindelförmig (hauptsächlich das Endglied) und reichlicher behaart. Sie besitzen eine charakteristische Pigmentation, indem der distale Teil (etwa ⅔) dunkel, der proximale Teil dagegen hellgelb erscheint. Diese Art der Ausfärbung greift übrigens manchmal auch auf das 3. Glied über. Das 4. Glied ist im Durchschnitt 1.998 mm das 5. immer etwas länger, im Durchschnitt 2.139 mm, also das längste Glied des Fühlers.

Die Längenabmessungen sind in Tab. I. zusammengestellt, wo neben den Mittelwerten auch die Streuung oder Standardabweichung angegeben ist, so wohl in absoluten Zahlen, als auch in Prozenten des Mittelwertes. Daraus ist ersichtlich, daß die Variation der Länge der Fühlerglieder nicht besonders groß ist, und im allgemeinen unter 7% bleibt.

Es wurde auch untersucht, ob die Form und Abmessungen der Fühlerglieder nicht eventl. einen Geschlechtsdimorphismus aufweisen. Die Unterschiede blieben jedoch innerhalb der Fehlergrenzen. Wenn man nämlich den sogenannten „Standardfehler des Unterschiedes" berechnet, bekommt man folgende Werte: 2. Glied 1.211, 3. Glied 1.155, 4. Glied 0.989, 5. Glied 0.976. Die Unterschiede selbst sind aber nicht dreimal so groß, als diese Werte und können folglich nicht als statistisch gesichert gelten (vgl. Tabelle I.).

Ferner hat es sich herausgestellt, daß die beiden Fühler eines Tieres ungefähr dieselben Abmessungen haben, es kann also von einer normalen Asymmetrie keine Rede sein. Um dies zahlenmäßig ausdrücken zu können, wurde der sogenannte Bravaissche Korrelationskoeffizient (r) der gemessenen linken, bzw. rechten Fühlerglieder berechnet, der besagt, wie weit die Längevariationen der einzelnen Fühlerglieder an beiden Seiten desselben Tieres parallel zueinander gehen. Die Werte sind in Tabelle I. angeführt. (Über die praktische Ausführung der verschiedenen Berechnungen vgl. Just 1935.)

Da der Koeffizient im Falle absoluter Korrelation 1, bei völligem Fehlen jeglicher Korrelation 0 wäre (vgl. Just 1935), so können die angeführten

Werte als hoch angesehen werden, — besonders da ihr mittlerer Fehler verhältnismäßig sehr klein ist — und können als Ausdruck der Tatsache gelten, daß zwischen den beiden Fühlern desselben Tieres keine Asymmetrie besteht. Dies geht übrigens auch aus der Tatsache hervor, daß unter den 256 ausgeführten Messungen nur 22 derartige waren, die einen mehr als 5 prozentigen Längenunterschied zweier entsprechenden Fühlerglieder desselben Tieres darlegten. Aber auch unter diesen 22 Fällen war keine einzige Abweichung über 10 Prozent.

Erst nach diesen Feststellungen sind wir in der Lage, die beobachteten Mißbildungen näher zu analysieren. Man kann nämlich erst nach exakter Feststellung der normalen Verhältnissen ersehen, ob und inwieweit „Abnormitäten" vorliegen, d. h. ob und inwieweit die beobachteten „Mißbildungen" außerhalb der Grenzen der normalen Variabilität liegen, sowohl betreffs absoluten Abmessungen, wie auch im Verhältnis zum Fühler der anderen Seite.

Bei *Raphigaster nebulosa* sind bis jetzt außer flüchtig beobachteten Fällen 13 Exemplare bekannt geworden (und werden im hiesigen Institut aufbewahrt), die abnorm ausgebildete Antennen führen. Im allgemeinen kann über diese folgendes gesagt werden: Sie kommen bei beidem Geschlecht in etwa gleicher Anzahl vor, können also nicht geschlechtsgebunden sein. In einigen Fällen unterscheiden sich die Mißbildungen von normalen Fühlern nur in den abnormen Abmessungen einzelner Fühlerglieder d. h. in Abmessungen, die weit außerhalb der normalen Variationsbreite liegen. Aber in der großen Mehrzahl der Fälle fehlen auch Glieder vollkommen. Einzelne Fühlerglieder haben meistens auch in diesen letzteren Fällen abnorme Abmessungen. Die Abnormität betrifft hauptsächlich die distalen Fühlerglieder, obwohl in einigen Fällen auch die proximalen Glieder abweichende Abmessungen haben. In den Fällen, wo die Mißbildung nur in den abnormen Abmessungen einzelner Glieder besteht, erscheinen die Abweichungen immer in negativer Richtung, d. h. die abnormen Glieder sind kleiner als normal. In den Fällen aber, wo ein Glied fehlt, trifft man die interessante Tatsache, daß ein oder zwei distale Glieder in p o s i t i v e r Richtung von der normalen Variationsbreite abweichen, d. h. daß sie l ä n g e r sind, als die entsprechenden normalen Glieder auch im extremsten Falle. Es scheint also, als ob in solchen Fällen die Antenne durch übertriebenes Längenwachstum das Fehlen eines Fühlergliedes kompensieren wollte. Die abnormen Fühlerglieder sind übrigens ziemlich normal proportioniert, d. h. nicht nur die Länge, sondern auch die Dicke ist bei ihnen entsprechend vergrößert, bzw. verkleinert. Bemerkenswert ist noch, daß das Endglied immer die Form des normalen 5. Gliedes anzunehmen scheint. Manchmal sind aber abnorme Fühlerglieder auch etwas deformiert, z. B. unvollständig abgesetzt, bandförmig abgeplattet, gebogen, verdünnt, oder pigmentlos.

Alle diese Verhältnisse sind aus Tabelle II. und Abb. 2. ersichtlich. Man sieht, daß in allen Fällen die Form und Abmessungen des einen Fühlers durchaus in Rahmen der normalen Variabilität liegen, wogegen die des ande-

ren sowohl betreffs der Anzahl der Fühlerglieder (mit 2 Ausnahmen), wie auch betreffs deren Länge abnorme Abmessungen aufweisen.

Ähnliche Mißbildungen sind auch bei anderen Hemipterenarten ziemlich häufig und weit verbreitet. Ohne auf die einschlägige Literatur eingehen zu wollen (gute Zusammenstellungen derselben findet man bei ESAKI 1925 und



Abb. 2. Drei Exemplare von *Raphigaster nebulosa* PODA, mit abnormalen Fühlern. Ein Tier (links) führt die Mißbildung an der rechten Seite, zwei andere an der linken Seite. Hauptsächlich an den letzteren sieht man die Erscheinung, daß das Fehlen eines Fühlergliedes die Verlängerung der Vorhandenen mit sich bringt. Vergr. cca 3×.

bei MÜLLER 1926), soll hier nur so viel erwähnt werden, daß meines Wissens bis jetzt bei 23 Hemipterengattungen Fühlermißbildungen beschrieben wurden. Zu diesen gesellt sich noch *Raphigaster*, bei dem Mißbildungen bisher noch nicht bekannt waren. Meistens wurden natürlich nur vereinzelte Fälle beschrieben, so daß Gesetzmäßigkeiten bei den Mißbildungen selten festgestellt werden. Bei einigen Arten sind aber Mißbildungen öfters beobachtet geworden — besonders bei Lygaeiden — wo z. B. MÜLLER (1926) 14 Fälle beschrieben hat. Dabei erwähnt er folgende wichtige Beobachtung (l. c. S. 13.): „Bei der Mehrzahl der angeführten Fälle ist die Tendenz zu erkennen, das fehlende Glied durch Verlängerung und Verdickung der Vorhandenen einigermaßen zu ersetzen, so daß annähernd, oder völlig die Gleichheit der „Substanz“ beider Fühler erreicht wird.“ Diese Beobachtung wird, wie wir gesehen haben, durch meine Befunde vollkommen bestätigt. Zahlenmäßige Angaben über die Häufigkeit der Fühlermißbildungen fehlen aber bei den verschiedenen Verfassern leider vollkommen.

Es läßt sich nun fragen, wie man sich das Zustandekommen dieser Mißbildungen vorstellen soll. Man könnte an zwei Möglichkeiten denken. Einerseits daran, daß die Mißbildungen spontan entstanden sind, ohne bemerkbare unmittelbare äußere Ursachen, also angeborene Eigenschaften, sog. Mutationen darstellen. Andererseits könnte man denken, daß die Mißbildungen an Bruchstellen, als Fälle unvollständiger Regeneration entstanden sind, denn es ist bekannt, daß regenerierte Gebilde in ihren Abmessungen von den ursprünglichen oft abweichen und mit ihnen verglichen unvollständig ausgebildet sind. Beide Anschauungen wurden schon in der Literatur vertreten und zwar betreffs einem Spezialfall von Mißbildungen, den sog. Bruch-Dreifachbildungen. Den vorigen Ansicht hat hauptsächlich BATESON (1894), den letzteren

PRZIBRAM (1921) vertreten. Die Auffassung von PRZIBRAM, die heute als allgemein anerkannt betrachtet werden kann, wurde hauptsächlich durch drei Beweisgründe unterstützt: (1) Mißbildungen können an geeigneten Objekten auch künstlich, durch Amputation und nachfolgender Regeneration hervorgerufen werden, (2) manchmal findet man neben den Mißbildungen eine Wundnarbe, was auf eine regenerative Entstehung hindeutet und (3) die Mißbildungen kommen nur bei älteren Exemplaren bzw. im Imagostadium vor, also nur wenn der Organismus schon Zeit gehabt hat, verlorene Teile durch Regeneration zu ersetzen.

Diese Beweisgründe gelten einigermaßen auch für unsere Fälle, obwohl weder die experimentelle Erzeugung fehlt, noch die Spuren einer Verletzung in den meisten Fällen zu entdecken sind. Hier sollen aber zwei weitere Gesichtspunkte hervorgehoben werden, die die Auffassung über die regenerative Entstehung der Mißbildungen unterstützen. Einerseits ist es bemerkenswert, daß die Mißbildungen bei einer solchen Insektenart vorkommen, die ein Nymphenstadium besitzt, also einen Teil seiner Entwicklung als freilebende, bewegliche Form durchmacht. Da bei Insekten die Wachstums- und Regenerationsfähigkeit mit dem Erreichen des Imagostadiums erlischt, können bei diesen Tieren verlorene oder verletzte Gebilde nur während des Embryonallebens regeneriert werden. Nun sind aber Nymphen natürlich viel mehr Schädigungen und Verletzungen ausgesetzt, als die ruhenden Puppenformen holometaboler Insekten. Dadurch ist es erklärlich, weshalb bei Hemipteren die Anzahl der bekannten Fälle von Mißbildungen so außerordentlich hoch ist. Die regenerative Entstehung der beschriebenen Mißbildungen wird auch dadurch wahrscheinlich gemacht, daß die Antennenglieder bei *Raphigaster nebulosa* äußerst zarte, leicht abbrechende Gelenke haben, und neben den Exemplaren mit mißgebildeten Antennen auch solche in ähnlicher Häufigkeit vorkommen, die abgebrochene, verstümmelte Antennen führen.[1] Natürlich können diese nicht mehr regenerativ ersetzt werden, falls aber das Abbrechen in ähnlicher Weise im Nymphenstadium vorkommt, dann muß eine Regeneration eingetreten sein, die die beobachteten abnormen Antennen leicht zustande gebracht haben mag. Man kann also das regenerative Entstehen der Mißbildungen zwangslos erklären.

Umso unwahrscheinlicher ist es, daß die Mißbildungen mutativ entstanden sind, und dies betrifft den anderen Gesichtspunkt, der hier hervorgehoben werden soll. Mutationen werden nämlich in der Natur nur äußerst selten angetroffen. Verschiedene wilde Populationen scheinen zwar mit einer Anzahl mutanter Gene „belastet“ zu sein, hauptsächlich wenn es sich um alte und individuenreiche Arten handelt, wie z. B. *Drosophila* (vgl. TIMOFÉEFF-RESSOVSKY 1927). Aber dies kann nur mit Züchtungsversuchen nachgewiesen werden, denn p h ä n o t y p i s c h veränderte Exemplare kommen — wegen

[1] Auch bei einer anderen Hemipterenart, *Eurygaster austriaca* SCHRK. wurden in zwei Fällen abgebrochene Antennen, niemals aber Mißbildungen gefunden. Diese Art kommt aber in Tihany viel seltener vor, als *Raphigaster nebulosa* PODA.

der allgemeinen Rezessivität mutanter Gene — äußerst selten vor. Es sind solche Fälle unter den Tieren nur bei verschiedenen *Drosophila*-Arten (vgl. TIMOFÉEFF-RESSOVSKY 1927, S. 105.) und bei dem Amphipoden *Gamarus chevreuxi* SEXTON als Seltenheit beschrieben worden (SPOONER 1932, SEXTON u. CLARK 1933, SEXTON, CLARK u. SPOONER 1935). Dies hängt wohl damit zusammen, daß die Mutanten im allgemeinen immer eine verminderte Lebenstüchtigkeit und Widerstandsfähigkeit haben im Verhältnis zur Stammform und wenn sie entstehen — was, wie heute schon bekannt, äußerst selten geschieht (vgl. TIMOFÉEFF-RESSOVSKY 1937) — können sie sich meistens nicht fortpflanzen und verbreiten (vgl. FORD 1931, S. 44. ff). Dagegen scheint die Häufigkeit der beschriebenen Mißbildungen bei *Raphigaster nebulosa* viel höher zu sein und muß auf mehrere Prozente geschätzt werden. Ich habe versucht, die Häufigkeit wenigstens annähernd zahlenmäßig zu ermitteln. Hauptsächlich im Herbst 1933 wurden systematische Zählungen ausgeführt und eine größere Anzahl Tiere gesammelt, ohne Rücksicht auf Mißbildungen, die erst später ausgesucht wurden. In dieser Weise wurden unter 105 gesammelten Tieren 8 Exemplare mit Mißbildungen gefunden, was also einer etwa 8-prozentigen Häufigkeit entspricht. Bei den späteren Sammlungen wurde die Anzahl der durchgemusterten Tiere nicht mehr genau festgestellt, sondern nur die gelegentlich gefundenen Mißbildungsexemplare eingesammelt, aber so weit die Aufzeichnungen gehen, war im großen und ganzen die Häufigkeit wiederum ähnlich, wie im Herbst 1933. Es ist also klar, daß die Häufigkeit dieser Mißbildungen vielfach größer ist, als die der mutativen Veränderungen, hauptsächlich wenn man bedenkt, daß es sich um eine Defektbildung handelt, welche, falls sie Mutation wäre, sicher mit einer starken Herabsetzung der Vitalität verbunden wäre. Es ist also höchst unwahrscheinlich, daß die beschriebenen Mißbildungen durch Mutation entstanden sind.

Zusammenfassung.

1. Bei der Blattwanze *Raphigaster nebulosa* PODA werden die normalen Fühler eingehend beschrieben und deren Variabilität und Korrelation an beiden Seiten eines Tieres (Symmetrie) statistisch angegeben.

2. Es werden eine Anzahl abnorm ausgebildeter Fühler bei derselben Art beschrieben, deren Abnormität an der Hand der Kenntnis der normalen Verhältnisse dargelegt wird. Die Abnormität zeigt sich einerseits in den Abmessungen einiger Fühlerglieder, andererseits in der Anzahl derselben. Falls Fühlerglieder fehlen, wird dies durch ein übertriebenes Wachstum der restlichen Glieder kompensiert. Manchmal sind die abnormen Glieder auch etwas deformiert, z. B. bandförmig abgeplattet, sonst haben sie normale Proportionen.

3. Es werden neue theoretische Beweisgründe angeführt, die die Anschauung unterstützten, daß die Mißbildungen nicht angeboren sind (Mutationen), sondern durch unvollständige Regeneration entsehen.

(A magyar Biológiai Kutatóintézet I. osztályának közleménye.)

TÖKÉLETLEN CSÁPOK A TÉLI BENCE-POLOSKÁN (RAPHIGASTER NEBULOSA PODA) ÉS MORFOGENETIKAI JELENTŐSÉGÜK.

Irta DR. WOLSKY SÁNDOR (Tihany).

A téli bencepoloska *(Raphigaster nebulosa* PODA) normális csápjainak leírása (l. 1. ábra) és változékonyságuk, illetőleg korrelációjuk (szimmetriájuk) statisztikai feldolgozása (l. I. táblázat) után a szerző 13 esetet ismertet (l. 2. ábra és II. táblázat), amelyekben az állatok egyik csápja eltér a normálistól. A rendellenesség egyrészt egyes csápízek eltérő nagyságában nyilvánul, másrészt a csápízek számában. Amidőn egész csápízek hiányzanak, akkor ez a hiány a meglevő csápízek túlnövekedése útján némileg kiegyenlítődik. Néha a rendellenes csápízek kissé deformáltak, pl. ellapultak, görbültek, stb., rendszerint azonban arányaik nem abnormisak. A szerző újabb elméleti érveket sorol fel, amelyek amellett szólnak, hogy a szóbanforgó rendellenességek nem veleszületettek (mutációk), hanem tökéletlen regeneráció eredményei.

AZ ÁBRÁK MAGYARÁZATA.

1. ábra. *Raphigaster nebulosa* PODA normális csápja. Nagyítás kb. 23×.

2. ábra. *Raphigaster nebulosa* PODA három példánya, rendellenes csápokkal. Az egyik állatnak (balra) rendellenes csápja a jobboldalon van, a másik kettőé a baloldalon. Főleg az utóbbiakon jól felismerhető az a jelenség, hogy egy-egy csápíz hiánya a meglevők túlnövekedése folytán némileg kiegyenlítődik. Nagyítás kb. 3×.

LITERATUR — IRODALOM.

Bateson, W. (1894): „Materials for the study of variation.“ London, MacMillan & Co.

Esaki, T. (1925): „Einige Beispiele von anormaler Fühlerbildung bei Wanzen.“ Zeitschr. f. wiss. Insektenbiol. *20.*

Ford, E. B. (1931): „Mendelism and evolution.“ London, Methuen & Co.

Just, G. (1935): „Praktische Übungen zur Vererbungslehre. I. Teil.“ 2. Auflage, Berlin, J. Springer.

Müller, G. (1926): „Über einige Mißbildungen bei Heteropteren.“ Zeitschr. f. wiss. Insektenbiol. *21.*

Przibram, H. (1921): „Die Bruch-Dreifachbildung im Tierreiche.“ Roux Archiv f. Entw. mech. *48.*

Sexton, E. W. & *A. R. Clark* (1934): „New developments in Gammarus chevreuxi Sexton.“ Nature, *133.*

Sexton, E. W., A. R. Clark & *G. M. Spooner* (1935): „First appearance of red-eye in the wild Gammarus chevreuxi Sexton.“ Nature, *136.*

Spooner, G. M. (1932): „An experiment on breeding wild pairs of Gammarus chevreuxi at high temperature, etc.“ Journ. Mar. Biol. Assoc. *18.*

Timoféeff-Ressovsky, H. A. & *N. W.* (1927): „Genetische Analyse einer freilebenden Drosophila melanogaster-Population.“ Roux Archiv f. Entw. mech. *109.*

Timoféeff-Ressovsky, N. W. (1937): „Experimentelle Mutationsforschung in der Vererbungslehre.“ Dresden und Leipzig, Th. Steinkopf.

TABELLE I.

Variationsstatistischer Übersicht der Längenabmessungen normaler Fühler von *Raphigaster nebulosa* PODA.

I. TÁBLÁZAT.

A *Raphigaster nebulosa* PODA csáphosszméreteinek variációstatisztikai áttekintése.

Glied, vom Basalglied gerechnet íz, a tőíztől számítva	Länge. Mittelwert in Mikrometerteilen (1 Teil = 0.0025 mm) ± Streuung in Mikrometerteilen und in Prozenten des Mittelwertes (Variationskoeffizient). Mit Kleindruck die Geschlechtsunterschiede, in Klammern die Grenzwerte. Hosszméret. Középérték mikrométer-egységekben (1 beosztás = 0.0025 mm) ± szóródás mikrométer-egységekben és a középérték százalékában (variációegyüttható). Apró szedéssel a nemi különbségek, zárójelben a határértékek.			Korrelations-koeffizient (r) ± mittlerer Fehler Korreláció-együttható (r) ± középhiba
	Rechts — Jobb	Links — Bal	Zusammen — Összesen	
2.	68,53 ± 4,40 = 6,4%	68,47 ± 4,15 = 6,1%	♂ : 70,33 ± 3,35 = 4,8 % ♀ : 67,92 ± 4,90 = 7,2 % 68,50 ± 4,28 = 6.3% (60 — 77)	0,86 ± 0,04
3.	53,83 ± 3,88 = 7,2%	53,85 ± 3,38 = 6,3%	♂ : 54,38 ± 2,88 = 5,3 % ♀ : 53,05 ± 4,86 = 9,2 % 53,84 ± 3,63 = 6,7% (45 — 67)	0,90 ± 0,03
4.	79,79 ± 3,58 = 4,5%	80,04 ± 2,97 = 3,7%	♂ : 81,21 ± 2,72 = 3,3 % ♀ : 79,33 ± 4,02 = 5,1 % 79,92 ± 3.28 = 4,1% (74 — 91)	0,72 ± 0,05
5.	85,38 ± 3,16 = 3,7%	85,72 ± 3,15 = 3,7%	♂ : 86,92 ± 3,02 = 3,5 % ♀ : 85,21 ± 3,70 = 4,3 % 85,55 ± 3,16 = 3,7% (79 — 91)	0,07 ± 0.59

TABELLE II.

Raphigaster nebulosa PODA. Übersicht der Fühlerabmessungen der Exemplare mit abnormen Fühlern. Die Abmessungen sind in Mikrometerteilen angegeben, 1 Teil = 0.025 mm.

II. TÁBLÁZAT.

Raphigaster nebulosa PODA. Az abnormis csápú példányok csápméreteinek áttekintése. A méretek egysége: 1 mikrométerbeosztás = 0.025 mm.

Bezeichnung Jelzés	Rechts — Jobb				Links — Bal			
	2. Glied 2. íz	3. Glied 3. íz	4. Glied 4. íz	5. Glied 5. íz	2. Glied 2. íz	3. Glied 3. íz	4. Glied 4. íz	5. Glied 5. íz
1 ♂	68	62	88	90	59	93	105	—
2 ♂	66	61	83	83	71	82	110	—
3 ♂	69	69	91	—	71	57	80	84
4 ♀	70	54	81	92	73	72	113	—
5 ♀	62	53	77	85	71	70	87	—
6 ♀	25?	87?[1]	66[1]	76[1]	68	55	78	83
7 ♂	73	52	80	35[2]	71	57	84	86
8 ♂	74	51	84	90	66	31	78[3]	—
9 ♀	65	61	87	91	65	66	84	62
10 ♂	68	57	82	87	68	78	92	—
11 ♀	72	58	84	88	72	61	123	—
12 ♂	66	47	72	80	76	67	93	—
13 ♀	70	55	84	93	73	40	122	—

BEMERKUNGEN — MEGJEGYZÉSEK.

? ? Glieder gegeneinander unvollständig abgesetzt. — Az ízek egymástól nincsenek tökéletesen elhatárolva.

[1] Glieder nicht pigmentiert, dünner als normal. — Az ízekben nincs pigment, vékonyabbak a normálisnál.

[2] Glied bandförmig abgeplattet. — Az íz szalagszerűen ellapult.

[3] Glied bogenförmig gekrümmt — Az íz ívalakúan görbült.

(Aus der I. Abteilung des Ungarischen Biologischen Forschungsinstitutes und dem Institut für Allgemeine Zoologie und Vergleichende Anatomie der Königlich ung. Petrus Pázmány Universität zu Budapest.)

DIE JAHRESZEITLICHE UND FLUKTUIRENDE VARIATION VON DIAPTOMUS GRACILIS G. O. SARS IM BALATONSEE.

Von E. WOYNÁROVICH (Budapest).

Die jahreszeitlichen Variationen der Copepoden sind seit 1906 bekannt. In diesem Jahre stellte nämlich V. BREHM fest, daß zwischen den Sommer und Winterexemplaren von *Diaptomus gracilis* im Hallstättersee eine ständige Differenz vorhanden ist: während das im August gefangene Exemplar am drittletzten Glied der Greifantenne einen Vogelschnabelartigen Fortsatz hat, trägt dasselbe Antennenglied des Dezemberexemplars bloß eine einfache hyaline Membran. Da BREHM an 30 Exemplaren dieselbe Beobachtung machte, dürfen wir seine Annahme für richtig erklären. Auch O. HARTMANN beschrieb ähnliche Erscheinungen von anderen *Diaptomus* und *Cyclops*-Arten, diese sind aber bei weitem nicht so auffallend, wie die jahreszeitliche Variation des *Diaptomus gracilis.* Da sich die Copepoden geschlechtlich vermehren und auch die jahreszeitliche Variation vorhanden ist, glaubte O. HARTMANN die Annahme LAUTERBORN's, nach welcher die jahreszeitliche Variation der Cladoceren das Resultat der parthenogenetischen Vermehrung wäre, aufheben zu können. Man kann aber die Variation der Copepoden mit denen der Cladoceren kaum vergleichen, da bei den Cladoceren eine maßgebende Formveränderung, bei den Copepoden hingegen nur eine Veränderung der Antennen oder Fußglieder vorhanden ist. So ist die Ausführung HARTMANNS gegen LAUTERBORNS Auffassung kein Gegenbeweis. Sicher ist aber, daß die jahreszeitliche Variation — wenn sie auch klein und undeutlich ist — auch bei den Copepoden eine periodische Veränderung darstellt.

Im Sommer 1937 unterwarf ich das typische Glied des Balatoner Zooplanktons, *Diaptomus gracilis* einer gründlichen Untersuchung um festzustellen, ob die von V. BREHM beschriebene jahreszeitliche Variation an ihm auffindbar ist, ferner ob auch eine fluktuierende Variation an *Diaptomus gracilis* vorhanden ist und wenn ja, wie groß diese ist. Meine Untersuchungen unternahm ich an einem im Jahre 1936—37 in verschiedenen Monaten eingesammelten Material im Biologischen Forschungsinstitut zu Tihany und im Zoolo-

gischen Institut der Budapester Universität. Jedesmal untersuchte ich wenigstens 30 aus derselben Zeit stammende Exemplare. doch besichtigte ich in den Monaten Februar und August auch hundert Exemplare. Zur Untersuchung präparierte ich die Antennen und das fünfte Beinpaar der Tiere ab und indem ich sie in der gutbewährtem BERLESE'schen Flüssigkeit abschloß. stellte ich eine Serie zusammen. Beim Vergleich der obenerwähnten Teile der in verschiedenen Monaten gefangenen Tiere konnte ich nun feststellen. daß in den verschiedenen Jahreszeiten nur am drittletzten Glied der Greifantenne des Männchens eine Veränderung feststellbar ist. die andere Organe zeigen keine temporale Veränderung. Doch findet man an den eben erwähnten Antennenglied einen vogelschnabelähnlichen Fortsatz. aber — im Gegensatz zu BREHMS Beobachtungen — in Wintermonaten. In den Sommermonaten ist dieses Glied glatt, trägt keinen Fortsatz, höchstens eine verschieden dicke hyaline Membran. Diese Membrans fehlt beiläufig bei der Hälfte der untersuchten Exemplare, sie ist aber manchmal auch bei dem mit einem Fortsatz versehenem Gliede anzutreffen. (Was die Benennung des „vogelschnabelartigen" Fortsatzes betrifft, ist diese nicht immer passend, da er bei den seltener vorkommenden Extremexemplaren verschiedenst gestaltet sein kann, vgl. Fig. 1.)

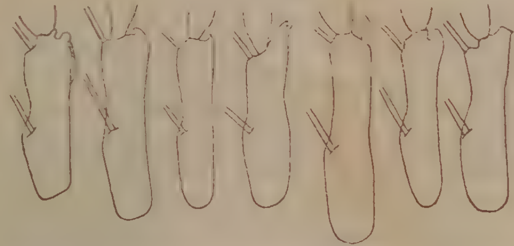


Abb. 1. *Diaptomus gracilis.* Abnorme Fortsätze am drittletzten Glied der Greifantenne des Männchens.

Beim Vergleich des Materials konnte ich feststellen. daß man die variierenden Antennenglieder. trotz des Formreichtums nach Größe und Art des Fortsatzes. in vier Gruppen einteilen kann: In die erste Kategorie (S. Fig. 2. d.) gehören diejenigen Antennenglieder, welche einen entwickelten breiten vogelschnabelartigen Fortsatz tragen, die Tiere der zweiten Gruppe (Fig. 2., c.) haben auf ihrem Antennenglied einen bloß schwach entwickelten, nicht sehr breiten vogelschnabelartigen Fortsatz, in der dritten Kategorie (Fig. 2. b.), kommt ohne besonderer Übergang bloß ein knopfartiges Gebilde an Stelle des Fortsatzes vor. in der vierten Gruppe (Fig. 2., a.) kommt am erwähnten Antennenglied keine Erhebung vor, es ist abgerundet.

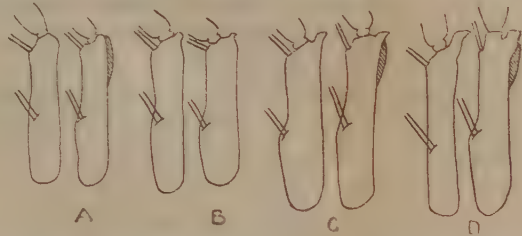


Abb. 2. *Diaptomus gracilis.* Das drittletzte Glied der Greifantenne bei Männchen, die in verschiedenen Jahreszeiten gesammelt wurden. (Weitere Erklärung im Text.)

Zwischen den in derselben Zeit vorkommenden Tieren konnte man keinen einheitlichen Typus feststellen, sie gehörten meistens zu zwei nahestehen-

den Gruppen. Von dem im Balaton lebenden *Diaptomus gracilis* ist es bekannt (Entz—Kottász—Sebestyén 1937) daß sie das Maximum der Exemplarzahl im August und Februar erreichen. In diesen zwei Monaten traten die einzelnen Varianten am einheitlichsten auf. Im September u. Oktober finden wir Mitglieder aller vier Gruppen in beiläufig derselben Anzahl. Im Winter und Frühjahr, sowie im Sommer gehören die Tiere meist in zwei nahestehende Gruppen, und zwar traten im Winter und Frühling (bis Juni) Mitglieder der ersten und zweiten, (Fig. 2. d, c.) im Sommer die der dritten und vierten Gruppe auf. (Fig. 2. b, a.) Diese verschiedenen Variationen der zur selben Zeit sammelten Tiere, könnten — falls wir nicht genügende Exemplare untersuchten — den Grund zu Mißverständnissen geben. Daß zur selben Zeit verschiedene Varianten nebeneinander leben, können wir auch bei anderen Tierarten beobachten. Meiner Meinung nach ist hierzu bei *Diaptomus gracilis* der Grund darin zu suchen, daß verschieden alte Exemplare zur gleichen Zeit nebeneinander leben. Wenn wir annehmen, daß dieselbe Ursachen das Entstehen der zu einer Variation gehörenden Exemplare verursachen, dann muß eine jede Periode eine für diese Periode bezeichnende Form besitzen. Doch muß hervorgehoben werden, daß nach meiner Erfahrung *Diaptomus gracilis* sehr abgehärtet ist; kann sich während den verschiedenen Monaten den wechselnden Bedingungen gut anpassen. Am wahrscheinlichsten ist es, daß die meisten Exemplare der jüngsten Generation angehören und sie die bezeichnende Formgruppe bilden. Es ist aber auch nicht ausgeschlossen, daß Mitglieder anderer Formgruppen anwesend sein können, die zu einer älteren Generation gehören. Um diese Frage beantworten zu können, müßten wir die Lebensdauer von *Diaptomus gracilis* kennen. Da ich aber diesbezüglich kein Aufzeichnungen in der Literatur fand, machte ich einige „Zuchtversuche". Ich konnte konstatieren, daß 43 ausgewachsenen Exemplare mit einer einzigen Ausnahme nahezu einen Monat lang am Leben erhalten blieben und dabei sich noch vermehrten. Meiner Ansicht nach ist das Variieren des *Diaptomus gracilis* ein ausschließlich morphologisches Spiel ohne biologischem Wert. V. Brehm gibt an, daß der im Sommer auftretende „Schnabel" des Antennengliedes deren Fläche vergrößert und dadurch das Schweben unterstützt. Da dies aber hauptsächlich eine theoretische Vorstellung ist, kann man es nicht einer strengen Kritik unterwerfen.

Auf die Frage, weshalb die Variationen von *Diaptomus gracilis* im Balaton im Vergleich zu denen des Hallstättersees in verkehrter Reihenfolge auftreten, könnte die Zeitverschieb bei dem Auftreten der Variationen eine einigermaßen annehmbare Erklärung sein. Es kann als wahrscheinlich angenommen werden, daß die Grundform des Tieres schon genotypisch bestimmt ist, die Art der Variation könnten aber die bei der Befruchtung vorhandenen außere Umstände bestimmen. Ich möchte annehmen, daß bei *Diaptomus gracilis* nicht die auf die Larven (Nauplien) sondern schon auf das Muttertier wirkenden Reize die Variation bestimmen und verursachen.

Die Dauer der Entwicklung der Copepoden beeinflußen in hohem Maße die äußeren Bedingungen. Bei ungünstigen Umständen verlangsamt sich

die Entwicklung der Larve, die Zeit der Geschlechtsreife schiebt sich damit auch hinaus. Es besteht also eine Möglichkeit, daß sich die Umstände während der langen Entwicklungsperiode verbessern, eventuell stockt die Entwicklung bis die Verhältnisse günstiger werden (HARTMANN 1917. p. 37.). Da wir zur Zeit nicht wissen, welche Umstände zum Gedeihen von *Diaptomus gracilis* günstig sind und auch die Entwicklungszeit der Larven uns unbekannt ist, können wir nicht feststellen, aus welchem Monat die Mutter des zu einer bestimmten Zeit entwickelten Tieres stammt. Jedenfalls müßte man von mehreren Fundplätzen diesbezügliche Beobachtungen vergleichen, um feststellen zu können, welches die bezeichnende Sommer- bzw. Wintervariation ist.



Abb. 3. *Diaptomus gracilis.* Fünftes Bein des Weibchens. a = Verhältnis zwischen dem ersten Exopoditglied und Endopodit 14 : 10. b = Dasselbe Verhältnis 10 : 10.

Im Lágymányos Teich (Budapest) findet man zeitweise auch *Diaptomus gracilis,* die Art ist aber bloß in den Winter- und Frühjahrsmonaten in großen Mengen vorhanden, im Sommer konnte ich es bis jetzt sie noch nicht auffinden. Die Winter- und Frühlingsexemplare stimmten mit den zur selben Zeit aus dem Balaton gesammelten Exemplaren gänzlich überein.

Beim Untersuchen von 50 ♀ Tieren, verhielt sich die Länge des ersten Exopoditgliedes zur Länge des Endopodites in der Hälfte der Fälle wie 13 zu 10, auch das Verhältnis 14 : 10 (S. Fig. 3. a.) ist häufig; in 6% der Fälle finden wir 12 : 12. (S. Fig. 3. b.) Im letzteren Fall können wir *Diaptomus gracilis* leicht mit dem ihm nahestehenden *D. graciloides* LILLJEBORG verwechseln. Zur Unterscheidung dieser Art ist meiner Meinung nach die Beschaffenheit des fünften Beinpaares der Männchen am geeignetesten.

(A Magyar Biológiai Kutatóintézet I. osztályának és a budapesti Pázmány Péter Tudományegyetem Ált. Állattani Intézetének közleménye.)

A DIAPTOMUS GRACILIS G. O. SARS ÉVSZAKI ÉS FLUKTUÁLÓ VARIÁCIÓJA A BALATONBAN.

Irta: DR. WOYNÁROVICH ELEK (Budapest).

1937 nyarán beható vizsgálat alá vettem a Balaton zooplanktonjának legjellemzőbb tagját a *Diaptomus gracilist* abból a célból, hogy megállapítsam vajjon megvan-e az ölelő csáp utolsó előtti harmadik izén mutatkozó V. BREHM által leírt évszaki variatió. V. BREHM ugyanis azt találta, hogy a fentnevezett állat a Hallstatti tóban fogott példányainak előbb említett csápizén nyáron madárcsőr-szerű nyulvány van, míg télen ez a nyulvány hiányzik. Vizsgálataim során azt találtam, hogy a Balatonban a variátió éppen fordítva

következik be mint a Hallstatti tóban, mivel a nyáron fogott állatok csápizén nem volt nyulvány, a télen fogott példányokén pedig jól fejlett csőrszerű nyulványt találtam. Nagy mennyiségű anyag feldolgozása során megállapíthattam, hogy a több évszak folyamán gyüjtött állatok említett csápizeit négy alapcsoportba lehet besorozni. Az első csoportba azok a csápizek tartoznak, melyeken igen erősen fejlett, vastag, madárcsőrszerű nyulvány van (l. 2. ábra, d). A második csoport állatainak csápizén levő csőrszerű nyulvány mérsékelt hosszúságú és vastagságú (l. 2. ábra c); a harmadik csoportban a nyulvány helyén csak gombszerű kiemelkedés van (l. 2. ábra b); a negyedik csoportban kiemelkedés nincs, a csápiz lekerekített (l. 2. ábra a). Az egyidőben előforduló állatok között soha sem lehetett tisztán egy typusba tartozó alakokat találni, legtöbbször két egymáshoz közelálló csoport tagjai népesítik be a Balaton vizét. Ennek az lehet az oka, hogy az egyidőben élő állatok nem egyforma idősek és az állatok aránylag hosszú életkort elérnek (l. német szöveg). A *Diaptomus gracilis* variatiója tisztán morphologiai jellegű, mert az állat variátiójának milyensége semmiféle biológiai előnyt nem nyujt. Arra nézve, hogy mi lehet az oka annak, hogy a Balatonban fordítva lép fel a variátió, mint a Hallstatti tóban, az egyes varietások időbeli megjelenésének lehetséges eltolódása adhat némi-nemű felvilágosítást. Föltételezhető ugyanis, hogy a variátió milyenségét az anyaállatra ható külső körülmények határozzák meg. Ismeretes továbbá az, hogy a Copepodák lárvái kedvezőtlen körülmények közé jutva, fejlődésük meglassul és az ivaréréttség ideje eltolódik. Nem ismerjük azokat a tényezőket, melyek a *Diaptomus gracilis* tenyészésére kedvezőek, a lárvák fejlődési ideje is ismeretlen, így tehát nem tudjuk eldönteni azt sem, hogy egy bizonyos időpontban talált kifejlett állat melyik hónapban élt anyától származik.

A fluktuáló variáció szempontjából a határozó kulcsi bélyegként szereplő testrészt, a nőstények ötödik lábpárját vizsgáltam meg. Az exopodit első izének hossza rendszerint úgy aránylik az endopodit hosszához mint 13 : 10. Elég gyakori eset a 14 : 10 arány, az esetek 6 %ában pedig ez az arány 12 : 12. Ez utóbbi esetben könnyen össze lehet téveszteni a *Diaptomus gracilist* a hozzá közelálló *D. graciloides* LILLJEBORG-gal. E fajtól való elkülönítése a hímek ötödik lábpárja alapján lehetséges.

ÁBRAMAGYARÁZAT:

1. ábra. Abnormális alakú nyulványok a hímek ölelő csápjának utolsóelőtti harmadik izén.

2. ábra. A különböző évszakokban található hímek ölelőcsápjának utolsóelőtti harmadik ize.

3. ábra. A nőstények ötödik lába. a = az exopodit első íze úgy aránylik az endopodithoz, mint 14 : 10, b = az arány 10 : 10.

Az összes ábrák *Diaptomus gracilis* G. O. Sars-ra vonatkoznak.

LITERATUR — IRODALOM.

Brehm V. u. *Zederbauer E.:* (1905) — Beiträge zur Planctonuntersuchung Alpiner Seen. — Verh. zool. bot. Ges. Wien. *56.*

Entz G., Kottász J. és *Sebestyén O.:* — (1937) Quantitativ vizsgálatok a Balaton biosestonján. A Magy. Biol. Kutatóintézet Munkái *9.*

Woltereck R.: (1908) Über natürliche und künstliche Varietätsbildungen bei Daphniiden. Verh. deutsch. Zool. Ges.

Hartmann, O.: (1917) Über die temporale Variation bei Copepoden. Zeitschr. für Ind. Abst. u. Vererb. *18.*

(Aus der I. Abteilung des Ung. Biolog. Forschungsinstitutes in Tihany und aus dem Kryptogam. Laboratorium d. Botanischen Institutes d. Ung. Kgl. Ferencz József Universität in Szeged.)

DIE ALGENVEGETATION DES BALATON-SEES.

ENUMERATIO ALGARUM IN LACU BALATON CRESCENTIUM.

Von Erzsébet Kol (Szeged, Ungarn).

Mit 1 Tabelle u. 1 geogr. Karte.

Die Erforschung der Algen im Balaton hat eigentlich vor ungefähr 30 Jahren begonnen. Nach der Literatur war P. Kitaibel der erste, der noch in den ersten Decennien des XIX. Jahrhundertes im großen Balaton Algen sammelte. Diese wurden 1891 von Istvánffi aufgearbeitet. Gegen Ende des XIX. Jahrhundertes und auch später haben sich mehrere Forscher mit der Algenvegetation dieses Biotops, resp. mit einigen Gruppen desselben befaßt. Trotzdem sind wir auch heute noch recht weit davon entfernt, die Algenwelt dieses größten unserer Seen vollständig zu kennen.

Mit den verschiedenen Algengruppen haben sich folgende Forscher beschäftigt: mit den Flagellaten Daday, Entz sen., Entz jun., Francé, Krepuska und Szabados; mit den Dinoflagellaten Entz jun. und Sebestyén; mit den Chlorophyceen und Cyanophyceen Istvánffi, Scherffel und Sebestyén; mit den Characeen Borbás und Filarszky. Mit der Bewuchsflora der Schilfrohre hat sich Meschkat beschäftigt. Über quantitative Untersuchungen des Balaton-Sees ist die erste größere Arbeit von Entz—Kottász—Sebestyén im Jahre 1937 erschienen.

In folgender Tabelle gebe ich die Zusammenfassung der aus dem großen Balaton bisher publizierten Algen, um so eine Übersicht über die Ergebnisse der bisherigen Forschungen zu ermöglichen und die weiteren Forschungen zu erleichtern.

In dieser Tabelle sind nicht nur die Angaben der Literatur zusammengefaßt, sondern sie enthält auch mehrere solche, die bisher noch nicht publiziert waren. Diese Daten verdanke ich den Herrn Professoren G. Entz, A. Scherffel und Gy. Krepuska.

In meiner Tabelle war ich bestrebt, die verschiedene ökologische Charaktere aufweisenden Stellen dieses Biotops gesondert anzuführen, um einen Überblick über die einer Gesellschaft angehörenden Algenarten zu erleich-



Stellen der Algensammlungen im großen Balaton.

iern. Außerdem habe ich auch die in den verschiedenen Jahreszeiten zusammengefaßt und auch die Fundorte aufgezeichnet.

Auf der geographischen Karte habe ich alle jene Orte eingezeichnet, an welchen bisher nennenswerte Algensammlungen erfolgt sind und von welchen verschiedene Algen bekannt geworden sind (s. geogr. Karte).

Ich habe in meine Tabelle nur jene Algenarten aufgenommen, die aus dem großen Balaton-See selbst stammen. Die Algen der umliegenden Biotope gehören meiner Ansicht nach nicht hierher, da diese Gewässer einen vom Wasser des großen Balaton meist sehr abweichenden Charakter aufweisen.

In meiner Tabelle benenne ich die Arten natürlich nach der heutigen Nomenklatur, gebe aber selbstverständlich überall auch den Namen an, unter welchem die Autoren die einzelnen Spezies seinerzeit beschrieben haben.

Meine Tabelle ist nach dem systematischen Verfahren von H. PRINTZ (Chlorophyceae) und von L. GEILER (Cyanophyceae) zusammengestellt.

Bemerkungen zur Tabelle.

Bei der Aufzählung der Fundorte in der Tabelle habe ich folgende Methode angewendet: Von Tihany ausgehend habe ich die Fundorte der Richtung des Uhrzeigers folgend aufgezählt.

Die Arten, welche auch Herr Professor A. SCHERFFEL beobachtet, aber manche davon nicht publiziert hat, bezeichne ich in der Tabelle mit ⌖. Meine fertiggestellte Tabelle hat Herr Prof. A. SCHERFFEL durchgesehen.

Die Arten Glenodinium pulvisculus St. und Peridinium umbonatum St. sind nach Ansicht von Herrn Professor G. ENTZ zu streichen, deswegen habe ich sie aus meiner Tabelle ausgelassen.

Wie aus der Tabelle ersichtlich, hat ISTVÁNFFI vom Schnee des Balaton eine Alge und aus dem längere Zeit aufbewahrten Schneewasser mehrere beschrieben. Diese betrachtete aber auch schon FILARSZKY (1899 : 727) nicht als Kryobionten.

Abkürzungen:

Borbás V. = Borb., Daday J. = D, Entz G. sen. = Entz sen., Entz G. jun. = Entz jun., Entz G. — Kottász J. — Sebestyén O. = E.—K.—S., Filarszky N. = F., Francé R. = Fr., Istvánffi Gy. = Istv., Meschkat A. = M., Raineri R. = R., Scherffel A. = Scherf., Sebestyén O. = Seb., Szabados M. = Szab. häufig = h, selten = s, wenig = w, viel = v.

Aus der Tabelle geht hervor, daß die Zahl der aus dem Balaton bisher bekanten Arten 270 beträgt. Davon:

Cyanophyceae	Arten	54	var.	2	fo.	—
Chlorophyceae	„	121	„	19	„	7
Rhodophyceae	„	2	„	—	„	—
Flagellatae	„	76	„	—	„	—
Dinoflagellatae	„	17	„	—	„	9
Zusammen	Arten	270	var.	21	fo.	16

Diese Zahlen bedeuten keineswegs, daß in diesem Biotop in Wirklichkeit nur soviel Algen leben. Es ist vielmehr sehr wahrscheinlich, daß der große Balaton auch außer den bisher bekannten Arten noch sehr viel Interessantes birgt.

Aus der Tabelle ist auch die nach den Jahreszeiten verschiedene Algenvegetation des Balaton zu entnehmen.

Größere, thermische Anpassungsfähigkeit besitzende Arten z. B. *Gomphosphaeria lacustris var. compacta, Merismopedia puctata, Microcystis aeruginosa, M. flos-aquae, Lyngbya circumcreta, L. limnetica, Pediastrum chlathratum, P. duplex, Scenedesmus obliquus, S. quadricauda, Planctonema Lauterborni, Dictyosphaerium pulchellum, Ankistrodesmus falcatus, Closterium strigosum, Staurustrum paradoxum, Cephalothamnium cyclopum, Mallomonas sp., Synura uvella* etc. sind während des ganzen Jahres in größerer oder geringerer Anzahl zu finden.

Arten mit geringerer, thermischer Anpassungsfähigkeit hingegen treten nur für kürzere Zeit, eventuell nur in einer gewissen Jahreszeit auf.

Einzelne Arten sind im ganzen See verbreitet, z. B. *Chlorococcum botryoides, Scenedesmus bijugatus, Sc. quadricauda* und *Staurastrum paradoxum,* andere sind nur in der östlichen, oder nur in der westlichen Seite des Beckens zu finden.

Die im Leben der stehenden Gewässer so häufig auftretende Massenvegetation, die Wasserblüte, ist aus dem Balaton in der Literatur nur einmal erwähnt (Sebestyén 1933). Diese Wasserblüte wurde durch das massenhafte Auftreten von *Microcystis flos-aquae* und *M. aeruginosa* verursacht, trat aber auch nur auf einem ganz kleinen Gebiet bei Tihany auf.

Die meisten Algen wurden in der Gegend von Tihany beschrieben. Dies bedeutet aber noch nicht, daß die Algenvegetation bei Tihany die reichste sei, sondern nur soviel, daß dort am häufigsten gesammelt wurde.

Ich kann nicht versäumen, den Herrn Professoren G. Entz, I. Győrffy, A. Scherffel und anderen für die mir geleistete Hilfe meinen aufrichtigsten Dank auszusprechen.

(Készült a Magyar Biologiai Kutatóintézet I. osztályán és a m. kir. Ferencz József Tudományegyetem Növénytani Intézete Virágtalan-laboratóriumában.)

A NAGY BALATON ALGAVEGETATIOJA.

Irta: Kol E. (Szeged).

Egy táblázat és egy térképpel.

A balatoni alga-kutatás tulajdonképen mintegy 50 éves multra tekint vissza. Az irodalom szerint legelőször Kitaibel Pál gyüjtött moszatokat a Balatonból, még a mult század első felében. Gyüjtését 1891-ben Istvánffi dol-

gozta fel. A mult század vége felé indult meg ezen biotóp vegetatiójának tudományos vizsgálata. Azóta többen foglalkoztak a Balaton algavegetatiójával, annak egyes csoportjaival ((l. német szöveg). Ennek dacára azonban még ma is igen távol állunk attól, hogy Hazánk legnagyobb állóvizének a moszatvilágát teljes egészében ismernők.

Alábbiakban egy táblázatban foglalom össze a nagy Balatonból eddig közölt algákat, hogy így áttekintést nyerhessünk az eddigi algakutatás eredményei felől, és ezt alapul véve, a további vizsgálatokat megkönnyítsem.

Táblázatom nemcsak az irodalom összefoglalása, hanem több eddig nem közölt adatot is tartalmaz, amelyeket ENTZ G., SCHERFFEL A. professzor urak és mások szóbeli közlései alapján vettem be táblázatomba.

A táblázatból kitűnik, hogy eddig 270 alga-faj, 21 variatio és 16 forma ismert a nagy Balaton tavából. Ezen számok azonban még nem azt jelentik, hogy tényleg ma ennyi algafaj is él e tóban. Az említetteken kívül még valószínűleg nagyon sok érdekességet rejt magában e biotóp.

Dolgozatomhoz mellékelem a Balaton vázlatos térképét, amelyen feltüntetem mindazokat a helyeket, ahol eddig alga-gyüjtés történt.

Táblázatomba csak magából a nagy Balaton tavából való algákat vettem be. A Balaton tavát környező vizek algáit nem tekintem hozzá tartozóknak, mivel ezen biotópok teljesen eltérő jellegűek a Balatontól.

Nem mulaszthatom el, hogy hálás köszönetet ne mondjak ENTZ G., GYŐRFFY I. és SCHERFFEL A. Professzor Uraknak és mindazoknak, akik munkámban segítségemre voltak.

LITERATUR. — IRODALOM.

Borbás V. 1900: A Balaton tavának és partmellékének növényföldrajza és edényes növényzete. — A Balaton tud. tanulm. eredményei II. II. 2. p, 1—431, Bp.

Daday J. 1884: Adatok a Balaton tó faunájának ismeretéhez. — Math. term. tud. Értesítő 3 köt. p. 160.

Daday J. 1894: Ujabb adatok a Balaton mikrofaunájának ismeretéhez. — Math. term. tud. Értesítő 12. köt. p. 128.

Daday J. 1897: A magyarországi tavak halainak természetes tápláléka. Bp.

De Toni J. B. 1889: Sylloge Algarum. Patavia.

Entz G. sen. 1897: A Balaton faunája. — A Balaton tud. tanulm. eredm. II. köt. I. rész.

Entz G. jun. 1904: Adatok a Balaton planktonjának ismeretéhez. (Beitr. z. Kenntnis des Planktons des Balatonsees.) — Result. d. wiss. Erforsch. d. Balatonsees II. l. Anhang. Bp.

Entz G. jun. 1927: A Balaton Peridineáiról. (Über Peridineen des Balaton-Sees.) — Archivum Balatonicum Vol. I. Pars. 3 p. 275—342.

Entz G. jun. 1931: Cytologiai megfigyelések két a Balatonban is élő Dinoflagellátán. (Cytologische Beobachtungen an zwei auch in Balaton vorkommenden Dinoflagellaten.) — Arbeit des Ung. Biol. Forschungsinstitutes Vol. IV. 1. p. 5—13 Tihany.

Entz G. jun. 1930: Phaenologische Aufzeichnungen u. einige morphologische Beobachtungen an Chrysomonaden. — Folia Cryptogamica Vol. I. 7. p. 669—742, Szeged.

Entz G. jun. 1935: Das Tierleben des Balaton-Sees. — Extr. des Comtes Rendus du XII. congr. intern. de Zoologie, Lissabonne p. 263—309.

Entz G. — Kottász J. — Sebestyén O. 1937: Quantitativ tanulmányok a Balaton biosestonján. (Quantitative Untersuchungen am Bioseston des Balatons.) — Arb. d. Ung. Biologischen Forschungsinstitutes, Tihany, Vol. IX. 1 p. 1—144.

Filarszky N. 1899: Adatok a Pieninek moszatvegetációjához. — Math. és term. tud. Közlemények XXVII. p. 1—80 Bp.

Filarszky N. 1931: A Balaton és vidékének Charafélei. (Die Characeen des Balatons u. Balatongebietes.) — Arb. d. Ung. Biol. Forschungsinstitutes, Tihany IV. 1 p. 249—270.

Francé R. 1893: Neue Flagellaten des Plattensees. — Természetr. Füzetek.

Francé R. 1894: Az édesvízi tavak planktonja. — Termtud. Közl. p. 308.

Francé R. 1894: Zur Biologie des Plattensees. — Biol. Centrbl. XIV. p. 33—38.

Francé R. 1897: Véglények. — A Balaton tud. tanulm. eredményei II. 1 p. 1—56.

Istvánffi Gy. 1891: A Balaton Kryptogam növényzetének vázlata. — Földr. Közl. p. 50—58.

Istvánffi Gy. 1891: Kitaibel herbariumának algái. — Természetrajzi Füz. XIV. p. 3—4.

Istvánffi Gy. 1894: A Balaton mikroszkópos növényzetéről. — Földr. Közl. p. 160—167.

Istvánffi Gy. 1897: A Balaton moszatflórája. — A Balaton tud. tanulm. Eredményei II. 2. p. 1—140.

Kol E. 1938: Bodenalgen des Balaton-Sees I. — Arb. d. Ung. Biol. Forschungsinst. Tihany X.

Kottász J. 1933: Kísérleti megfigyelések a Balaton planktonján. (Experimentelle Beobachtungen am Balatonsee-Plankton.) — Arb. d. Ung. Biol. Forschungsinst. Tihany VI. p. 69—72.

Meschkat A. 1933: Vorläufige Mitteilungen über die Ergebnisse quantitativer hydrobiologischer Untersuchungen in den Balaton Ufers. — Arb. d. Ung. Biol. Forschungsinst. Tihany VI. p. 93—103.

Meschkat A. 1934: Der Bewuchs in den Rörichten des Plattensees. — Arch. f. Hydrobiologie Bd. 27. p. 436—517.

Mihályi F. 1935: A Cladophora tömeges előfordulása a Balaton turzásaiban 1934-ben. — Arb. d. Ung. Biol. Forschungsinst. Tihany, VIII. p. 241—46.

Raineri R. 1931: A Balaton és a Belső tó alga flórája — tenyészetének összefüggése a két tó vizének lúgosságával. (Osservazioni sopra i rapporti fra alkalinita del l'aqua e vegetazione algologica dei laghi Balaton e Belső tó.) — Arb. d. Ung. Biol. Forschungsinst. IV. p. 279—90.

Szabados M. 1931: Euglena vizsgálatok. (Euglena Untersuchungen.) Acta Biologica (Szeged) IV. p. 49—95.

Scherffel A. 1930: Einige Daten zur Kenntnis der Algen des Balaton See-Planktons. — Folia Cryptogamica VII. p. 749—66.

Scherffel A. 1930. (b): Néhány érdekesebb alsórendű szervezet a Balatonból és annak környékéről. (Einige interessantere niedere Organismen aus dem Balaton und dessen Umgebung.) — Arb. d. Ung. Biol. Forschungsinst. Tihany III. p. 254—64.

Scherffel A. 1932: Néhány adat a Balaton vidék moszatainak ismeretéhez. Magy. tud. Acad. math. term. tud. Értesítője XLVIII. p. 431—441.

Scherffel A. 1933: Az általam Magyarországon észlelt említésre érdemes Protisták jegyzéke, az 1896. évi „Fauna Regni Hungariae" kiegészítésére. [Verzeichnis von mir in Ungarn beobachteter Protisten (Mastigophoren u. Rhizopoden), zwecks Ergänzung der in Jahre 1896. erschienenen „Fauna Regni Hungariae".] — Arb. d. Ung. Biol. Forschungsinst. (Tihany) VI. p. 164—69.

Scherffel A. 1934: A Bangia atropurpurea (Roth.) Ag. előfordulása a Balatonban. [B. antropurpurea (Roth.) Ag. im Balaton (Plattensee)]. — Arb. d. Ung. Biol. Forschungsinst. (Tihany) VII. p. 133.

Sebestyén O. 1932: A Ceratium hirundinella apicalis szarva páncéllemezeinek száma. (The number of plates of the apical horn af C. h.) — Arb. d. Ung. Biol. Forschungsinst. (Tihany) V. p. 109—11.

Sebestyén O. 1934: A Diplpsalis acuta betokozódása és a Kolkwitziella salebrosa kérdése. — Magy. tud. Acad. Math. Term. tud. Értesítője LI. p. 683—95.

Sebestyén O. 1934: „Vízvirágzás" a Balatonon? („Water-Bloom" in Lake Balaton?) — Arb. d. Ung. Biol. Forschungsinst. (Tihany) VII. p. 207.

Sebestyén O. — Kol E. 1938: Néhány adat a Balaton moszatflórájához. — Arb. d. Ung. Biol. Forschungsinst. (Tihany) X.

RUM.

Vorkommen im Laufe des Jahres: inter I	inter II	Frühling III	Frühling IV	Frühling V	Sommer VI	Sommer VII	Sommer VIII	Herbst IX	Herbst X	Herbst XI	Standorte: Plankton	Benthos: Sumpfiges Ufer	Benthos: Schilfiges Ufer	Benthos: Sand	Benthos: Schlamm	Benthos: Substratum des Beckens	Benthos: Steinbauten	Benthos: Holzgegenstände	Epiphytische Algen	Zerschmolzener Schnee	Art des Vorkommens unbekannt	Häufigkeit des Vorkommens	Bemerkungen
		●	●	●			●	●	●	●	●												
											●											h	
					●		●				●					●							
			●	●	●	●	●	●	●	●	●											s	
		●	●	●	●	●		●	●	●	●											s	
																						s	
							●									●							
							●									●				●			
			●	●	●		●	●	●	●					●					●			
●																				●			
				●	●	●			●	●	●												
							●									●							
				●	●			●	●	●	●												
			●	●	●	●		●			●												
							●	●		●	●									●			
	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●											s	
																				●			
			●	●	●		●	●	●	●	●												In der Mitte des Sees
	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●												In der Mitte des Sees
	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●											h	Mitglieder der Wasserblüte
		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●											h	Mitglieder der Wasserblüte
						●					●												
							●									●							
			●	●	●				●	●	●											s	
							●									●							
			●	●	●	●	●	●			●												In der Mitte des Sees
							●									●							

…RUM.

Vorkommen im Laufe des Jahres											Standorte												Bemerkungen
…nter		Frühling			Sommer			Herbst				Benthos											
I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	Plankton	Sumpfiges Ufer	Schilfiges Ufer	Sand	Schlamm	Substratum des Beckens	Steinbauten	Holzgegenstände	Epiphytische Algen	Zerschmolzener Schnee	Art des Vorkommens unbekannt	Häufigkeit des Vorkommens	
●																				●			
		●	●	●	●	●		●	●	●	●												
							●												●				Auf Cladophora glomerata
							●									●							
																	●	●					
●																				●			In der Mitte des Sees
							●								●								
	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●											h	
						●																	
		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●											s	
																			●				Auf Fadenalgen übcrall zu finden
																	●						
							●	●						●									Auf sandiges Boden
										●													
			●	●	●	●		●		●							●						
							●				●												In der Mitte des Sees
●							●			●	●									●			In der Mitte des Sees
			●	●				●	●	●	●												
							●									●							
							●									●							
						●												●					
							●									●							
●																				●			
							●									●							
																	●		●				Auf Steinen und Wasserpflanzen
				●	●			●	●	●							●						Auf Steinen
					●						●												
		●																					

UM.

Vorkommen im Laufe des Jahres: ter	Frühling			Sommer			Herbst			Standorte: Plankton	Benthos											Bemerkungen
II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	Plankton	Sumpfiges Ufer	Schilfiges Ufer	Sand	Schlamm	Substratum des Beckens	Steinbauten	Holzgegenstände	Epiphytische Algen	Zerschmolzener Schnee	Art des Vorkommens unbekannt	Häufigkeit des Vorkommens	
		●				●	●	●	●	●												
	●	●	●		●					●												
	●	●	●							●												
						●									●							
																			●			
	●																					
	●	●	●		●																	Ufer
	●	●	●		●	●		●		●												
	●		●							●												
																			●			In der Mitte des Sees
	●	●	●				●			●												
●	●	●	●	●	●	●	●	●	●					●								
	●																			●		
																				●		
					●						●											
			●							●												
	●									●												
●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●					●						h	
●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●												
																			●			In der Mitte des Sees
																			●			
										●												
						●									●							
			●	●	●		●	●	●	●												

UM.

Vorkommen im Laufe des Jahres										Standorte												
ter	Frühling			Sommer			Herbst				Benthos											
II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	Plankton	Sumpfiges Ufer	Schilfiges Ufer	Sand	Schlamm	Substratum des Beckens	Steinbauten	Holzgegenstände	Epiphytische Algen	Zerschmolzener Schnee	Art des Vorkommens unbekannt	Häufigkeit des Vorkommens	Bemerkungen
																		●				Auf Algenfäden
																			●			
	●																					Auf Trepula Larven
						●									●							
				●																		
						●									●							
						●								●								
						●				●					●							
						●	●			●												In der Mitte des Sees
●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●											h	
		●	●	●	●	●	●	●	●	●											h	
										●												In der Mitte des Sees
			●	●	●			●	●	●												
						●				●												In der Mitte des Sees
										●												
		●	●	●			●	●	●	●											s	
	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●											h	
	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●												
	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●											h	
			●							●											s	
●	●	●	●	●	●	●	●	●		●												
		●	●	●	●	●	●	●	●	●											s	
		●	●	●		●	●	●	●	●											s	
										●											s	
	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●											h	

UM.

Vorkommen im Laufe des Jahres										Standorte												Bemerkungen
ter	Frühling			Sommer			Herbst				Benthos											
II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	Plankton	Sumpfiges Ufer	Schilfiges Ufer	Sand	Schlamm	Substratum des Beckens	Steinbauten	Holzgegenstände	Epiphytische Algen	Zerschmolzener Schnee	Art des Vorkommens unbekannt	Häufigkeit des Vorkommens	
						●				●												
	●	●	●	●	●	●	●			●												In der Mitte des Sees
	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●												In der Mitte des Sees
										●											h	
																●	●					
	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●											h	
●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●												
										●												
●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●												
						●	●			●												In der Mitte des Sees
	●	●	●							●											h	
						●	●			●												In der Mitte des Sees
						●	●			●												In der Mitte des Sees
						●	●			●												In der Mitte des Sees
																●	●					
										●											h	
						●	●			●					●							
						●				●												
●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●												
						●				●												
							●	●		●											s	
●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●					●							
						●				●												
						●				●												
									●	●											s	
						●									●							
																			●			
						●				●												
				●	●		●		●	●												
	●	●	●	●	●	●	●	●		●												
							●			●												

RUM.

Vorkommen im Laufe des Jahres											Standorte												Bemerkungen
…ter		Frühling			Sommer			Herbst				Benthos											
…	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	Plankton	Sumpfiges Ufer	Schilfiges Ufer	Sand	Schlamm	Substratum des Beckens	Steinbauten	Holzgegenstände	Epiphytische Algen	Zerschmolzener Schnee	Art des Vorkommens unbekannt	Häufigkeit des Vorkommens	
					●																●		
						●	●	●											●				Auf Myriophyllum
																				●			
							●															v	
																				●			
																					●		
				●																	●		
																				●			
				●																	●		
																				●			
			●																				
					●																	h	
	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●											h	
			●																				
						●												●					
										●	●												
		●																					
			●		●		●		●	●													
					●																		
																	●						
					●		●											●					
																	●						
			●		●	●			●														Das Massenhafte Auftreten v. Cladophora in d. Spülsäum des Balaton Sees. Mihályi 1935 : 241
								●															
								●															
		●																					

JM.

…orkommen im Laufe des Jahres: …r II	Frühling III	Frühling IV	Frühling V	Sommer VI	Sommer VII	Sommer VIII	Herbst IX	Herbst X	Herbst XI	Standorte: Plankton	Benthos: Sumpfiges Ufer	Benthos: Schilfiges Ufer	Benthos: Sand	Benthos: Schlamm	Benthos: Substratum des Beckens	Benthos: Steinbauten	Benthos: Holzgegenstände	Epiphytische Algen	Zerschmolzener Schnee	Art des Vorkommens unbekannt	Häufigkeit des Vorkommens	Bemerkungen
●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●									●			
		●								●											s	
																					h	
●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●												
										●											h	
						●				●												
						●		●	●	●												
	●	●	●	●	●	●	●	●	●												h v	
		●	●																		h	
●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●											h v	
				●						●												
		●	●	●	●	●	●	●	●	●												In der Mitte des Sees
	●	●				●		●		●						●			●			
		●	●	●		●	●	●		●												
									●	●												
						●				●												
		●	●	●	●	●	●	●	●	●											v	In der Mitte des Sees
	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●												
	●	●	●	●	●	●	●	●		●												
																						In der Mitte des Sees
		●	●	●		●	●	●	●	●												
						●				●												
			●																			
				●																		
	●																					
	●		●		●			●	●	●												
									●	●												
			●	●	●	●		●														

JM.

rkommen im Laufe des Jahres										Standorte												Bemerkungen
r	Frühling			Sommer			Herbst				Benthos											
II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	Plankton	Sumpfiges Ufer	Schilfiges Ufer	Sand	Schlamm	Substratum des Beckens	Steinbauten	Holzgegenstände	Epiphytische Algen	Zerschmolzener Schnee	Art des Vorkommens unbekannt	Häufigkeit des Vorkommens	
●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●											h	
●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●												
			●							●									●			
						●				●												
						●				●												
					●																	
				●																		
					●																h	
					●							●										
					●																v	
						●																
																		●				Auf Cladophora Fäden
																●					h	
	●									●											h	Auf Cladophora Fäden
		●																●				
			●																			
	●	●	●		●	●																
				●	●	●																
	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●												
					●					●												
											●											
			●																			
	●																				h v	

M.

kommen im Laufe des Jahres									Standorte												
Frühling			Sommer			Herbst				Benthos											Bemerkungen
III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	Plankton	Sumpfiges Ufer	Schilfiges Ufer	Sand	Schlamm	Substratum des Beckens	Steinbauten	Holzgegenstände	Epiphytische Algen	Zerschmolzener Schnee	Art des Vorkommens unbekannt	Häufigkeit des Vorkommens	
●	●	●		●	●	●	●	●													
●																					
									●											h	
					●				●											s	
	●		●		●		●	●	●												
			●						●											w	
	●								●												
●	●	●	●		●				●											s	
●	●	●				●	●														
				●	●	●			●												
●	●	●	●	●	●	●	●	●	●											v	
●			●	●	●																
●	●	●	●	●	●	●	●	●	●												
		●							●											h	
●	●	●		●	●	●															
●																				h	
●																				h	
●	●	●	●	●			●	●												h	
●	●																			h	
					●				●												Auf Diaptomus
	●	●	●	●	●															h	Häufig insbesondere im Frühling auf Copepoden
●	●	●			●	●	●		●												
●		●									●										
		●			●																

UM.

er	Frühling			Sommer			Herbst			Standorte												Bemerkungen
'orkommen im Laufe des Jahres											Benthos											
II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	Plankton	Sumpfiges Ufer	Schilfiges Ufer	Sand	Schlamm	Substratum des Beckens	Steinbauten	Holzgegenstände	Epiphytische Algen	Zerschmolzener Schnee	Art des Vorkommens unbekannt	Häufigkeit des Vorkommens	
		●			●	●	●	●	●	●											v	
	●	●	●		●	●	●		●		●			●							h	
	●	●	●		●	●		●	●													
	●	●	●	●		●		●			●											
													●									
		●			●	●	●															
		●	●	●	●	●	●	●	●	●												
			●								●											
					●	●				●												
			●	●	●	●	●		●													
			●								●											
	●	●	●	●	●	●		●			●											
						●																
					●																v	
					●	●	●															
					●						●											
	●		●			●	●		●													
					●							●										
	●																					
			●		●							●									h	
	●		●		●						●											
			●								●											
		●			●																	
			●																			
●	●	●	●		●	●			●	●												

UM.

Vorkommen im Laufe des Jahres										Standorte												Bemerkungen
er	Frühling			Sommer			Herbst				Benthos											
II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	Plankton	Sumpfiges Ufer	Schilfiges Ufer	Sand	Schlamm	Substratum des Beckens	Steinbauten	Holzgegenstände	Epiphytische Algen	Zerschmolzener Schnee	Art des Vorkommens unbekannt	Häufigkeit des Vorkommens	
	●		●					●														
					●							●										
			●		●							●									h	
	●	●	●									●										
	●	●	●	●	●			●	●													
				●						●												
										●												
	●				●	●				●		●									h	
					●					●		●										
	●				●					●				●								
	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●												
				●	●	●				●												
										●												
										●												
										●												
		●	●	●	●	●	●	●	●	●											h v	
							●	●	●	●												
							●	●	●	●												
		●	●	●						●												
		●	●	●						●												
							●	●	●	●												
		●	●	●	●	●	●	●	●	●											h	
				●				●													s	
		●	●	●	●	●	●	●		●											h	
	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●												

UM.

orkommen im Laufe des Jahres										Standorte												Bemerkungen
r	Frühling		Sommer			Herbst					Benthos											
II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	Plankton	Sumpfiges Ufer	Schilfiges Ufer	Sand	Schlamm	Substratum des Beckens	Steinbauten	Holzgegenstände	Epiphytische Algen	Zerschmolzener Schnee	Art des Vorkommens unbekannt	Häufigkeit des Vorkommens	
		●	●	●	●	●	●	●	●	●												
						●				●												
			●	●		●	●	●		●												
				●						●												
						●	●															
						●				●												
		●	●	●	●	●	●	●		●												
						●				●												
						●																
				●		●																
	●	●	●	●	●	●					●											

(Aus der I. Abteilung des Ungarischen Biologischen Forschungsinstitutes in Tihany und aus dem Kryptogam. Laboratorium des Botanischen Institutes der Ung. Königl. Ferenc József Universität in Szeged.)

BODENALGEN DES BALATON-SEES. I.

Von Erzsébet Kol (Szeged).

Mit 1 Tabelle u. 4 Textfig.

Mit den im Boden und Schlamm des Balaton-Sees lebenden Algen hat sich bisher noch niemand systematisch beschäftigt. Daday, Francé, István-ffi und Pantocsek haben aus, resp. vom Schlamm verschiedene Mikroorganismen — größtenteils Diatomen — publiziert.

Die bisher bekannten Algen des Balatonschlammes sind:

Cyanophyceae

Chroococcus minor (Kütz.) Näg.—Istvánffi 1897 : 63, Boglár

Chroococcus turgidus (Kütz.) Näg.—Istvánffi 1897 : 36, Balatonfüred

Isocytis infusionum Borzi—Istvánffi 1897 : 57, Boglár

Flagellatae

Euglena deses Ehrenb.—Francé 1897 : 23, Keszthely

Trachelomonas volvocina Ehrenb. Daday 1897 : 245, Francé 1894 : 115, Keszthely, Lelle

Chlorophyceae

Chlorococcum infusionum (Schrank) Menegh.—Istvánffi 1897 : 123 Boglár.

Aus obigen Angaben ist ersichtlich, daß aus dem Schlamm des Balaton bisher nur sehr wenig Algenarten bekannt sind, im ganzen 3 Cyanophyceen, 2 Flagellaten und 1 Chlorophyceae. Dies bedeutet aber nicht, daß die Vegetation im Boden des Sees in Wirklichkeit so arm sei.

Der Boden eines Wasserbeckens ist ein ganz spezielles Biotop, welches eine bis in verschiedene Tiefen vordringende, eigenartige Vegetation besitzt. Unter den Mikroorganismen dieses Biotops — besonders unter denen, die auf der Oberfläche des Bodens, oder nahe derselben leben — findet man häufig solche, welche auch im Plankton in großer Anzahl leben und nur zeitweise hinunter geraten, eventuell findet man aber nur ihre Cysten.

Das Material zu meinen Untersuchungen erhielt ich von Herrn Dr. László Haranghy, Oberarzt in Baja, der sich schon seit Jahren mit den Bakterien des Balaton beschäftigt. Er hatte die Güte, mir von allen Orten,

an denen er sammelte, Schlamm, resp. Bodenproben zu überlassen, wofür ich ihm auch hier meinen aufrichtigsten Dank ausspreche. Herr Dr. Haranghy hat an zahlreichen Orten des Balaton gesammelt, und zwar sowohl in der Nähe des Ufers als auch in der Mitte des Sees. Das gesammelte Material stammte meist aus den Schichten am, oder unmittelbar über dem Seeboden.

Aus den in sterilen Gläsern gesammelten Schlamm-, resp. Bodenproben habe ich unter Hinzufügen von $\frac{1}{3}$ Detmer Nährlösung mehrere Algenarten erhalten.

Bei dieser Gelegenheit will ich nur einen Teil der aus Proben vom Sommer 1934 stammenden Algen besprechen.

Dr. L. Haranghy-s Sammlung (mit Schlammbohrer) aus dem Boden des Balaton-Sees im Sommer 1934.[2]

[1] Die Nummern sind die der Sammlung des Herrn Oberarzten Haranghy.

[2] Ich erwähne hier nur jene Proben, in welchen ich Algenvegetation gefunden habe u. die ich bisher aufarbeiten konnte.

Abkürzungen: *Sand* = S, *sandiger Schlamm* = s Sch, *grauer Schlamm* = g Sch, *grauer, lehmiger Schlamm* = g l Sch, *schwarzer, sandiger Schlamm* = s s Sch.

Nummer der Probe[1]	Fundort	Qualität des Bodens	Zeit	Temperatur des Wassers C°
6	B. Lelle, 50 m v. Ufer des Gemeindestrandes	S	9. VII	23.1
7	B. Lelle, 200 m v. Ufer des Erholungsheimes d. Polizei	S	„	24
8	B. Lelle, 25 m v. der Mündung d. Schmutzwasserkanals	s Sch	„	24.6
9	B. Boglár, v. der Mündung d. Boglári Berek-Kanals	g Sch	„	24.8
10	B. Boglár 100 m v. Ufer, resp. Mole d. Strandbades	S	„	24
11	Fonyód, 50 m v. Ufer d. Sándortelep Strandbades	S	13. VII	21.2
12	Fonyód, 200 m v. Ufer d. Sándortelep Strandbades	S.	„	21
13	Fonyód 100 m gegen die Mitte des Sees, v. Ende der großen Landungsmole gerechnet	s Sch	„	20
14	Bélatelep, 5 m v. Ufer d. Strandbades	S	„	21

Nummer der Probe[1]	Fundort	Qualität des Bodens	Zeit	Temperatur des Wassers C°
15	Bélatelep, Bucht d. Boothauses, 10 m v. Ufer	S	„	21
16	Szárszó, 2 km gegen d. Mitte d. Sees	g l Sch	19. VII	19.8
18	B. Szemes, 100 m v. Ufer d. Gemeindestrandbades	S	„	21.4
19	B. Szárszó, 250 m v. Ufer d. Strandbades	S	„	22.8
20	B. Szárszó, 50 m v. Ufer d. Strandbades	S	„	23.8
21	Keszthely, 50 m v. Ufer, in d. Mitte zwischen dem Badehaus auf d. Insel u. der Schiffsmole	s s Sch	23. VII	23
26	Keszthely, 150 m v. d. Einmündung d. Wassergrabens, resp. 50 m v. Rande des Schilfes	g Sch	28. VII	21.1
27	B. Györök, Gemeindestrand, 150 m v. Ufer	g l Sch	„	21.9
28	Badacsony, Lábdi hegy 25 m v. Ufer d. bei d. Station befindlichen Strandes	g Sch	„	22.4
29	Badacsony, (Hableány) 25 m v. Strand	g Sch	„	22.1
30	Badacsony, Schiffstation 20 m. v. Ufer	g Sch	„	22
32	Révfülöp (Kővágóörs), neben d. Landungsmole 20 m v. Ufer (Ostseite)	g Sch	„	22.1
33	Révfülöp, Mitte d. Császtaer Strandes, 25 m v. Ufer	g Sch	„	22
34	Révfülöp, Mitte d. Sziget-Strandes 25 m v. Ufer	g Sch	„	22.1
35	Szepezd, Mitte d. Gemeindestrandes 25 m v. Ufer	g Sch	„	23.2
36	B. Almádi, Budatava-Strandbad 25 m v. Ufer, schlammiger Überzug des steinigen Bodens		1. VIII	24
37	B. Almádi, Landungsmole, 25 m v. Ufer, 10 m v. Mole, Ostseite	g Sch	„	24

Nummer der Probe[1]	Fundort	Qualität des Bodens	Zeit	Temperatur des Wassers C°
39	B. Almádi, 300 m v. Ufer, der Mitte d. Strandbades gegenüber	s Sch	„	23.9
40	B. Almádi, 150 m v. Ufer d. Mitte d. Strandbades	S	„	24
44	B. Kenese, Erholungsort d. Reichshauptstadt 1 m vor d. Mündung d. Filters	sch Sch	4. VII	23.8
46	B. Kenese, gegen Aliga zu gelegene Seite d. Landungsmole, 10 m v. Mole	g Sch	4. VIII.	23
47	B. Kenese, Mitte d. Landungsplatzes des Erholungsheimes d. Reichshauptstadt	s Sch	„	23.2
48	B. Világos, 25 m v. Ufer d. Strandbades beim Erholungsort d. Angestellten d. Hauptstadt	S	9. VIII	24.4
49	B. Világos, 150 m v. Ufer, vor der Villa B.	S	„	24.3
50	B. Aliga, 25 m v. Ufer, in der Richtung d. Strandbadmole	S	„	24.2
51	Alsóőrs, ungefähr 24 m v. Ufer, neben der Mole d. Somogyi-Strandbades	g Sch	„	24.2
53	B. Akarattya, neben d. Mole des Berzsenyi-Strandbades, 25 m v. Ufer	g Sch	„	24.1
54	B. Szabadi, 20 m v. Ufer d. Strandes d. B. V. Kindersanatoriums	S	„	24.3
55	Alsóőrs, Landungsplatz, 10 m v. Mole, 50 m v. Ufer	g Sch	„	24.2
56	Füzfő, Villenkolonie, 30 m zur Mitte d. Sees, v. Badehaus des Strandbades	S	11. VIII	23.4
57	Füzfő — Fabriksgebäude 30 m v. Badehaus d. Strandes d. Nitrochemischen Fabrik	S	„	23
59	Füzfő, 10 m v. Ende des Balaton-Kanals d. Nitrochemischen Fabrik	g Sch	„	23

Nummer der Probe[1]	Fundort	Qualität des Bodens	Zeit	Temperatur des Wassers C°
60	Füzfő, Nitrochemische Fabrik, 30 m v. d. Mündung d. Schmutzwasserfilters	s Sch	„	23
61	Füzfő, Villenkolonie Mitte d. Strandes, 25 m v. Ufer	S	„	21.6
62	50 m v. der Mündung der Zala	S	14. VIII	17.9
63	Mündung d. Zala	Sch	„	18.8
64	Máriatelep, 30 m v. Ufer, neben d. Mole d. Badeverein-Strandes	S	„	19.8
65	Máriatelep, in der Richtung d. Inselstrandmole, 200 m v. Ufer	S	„	19.8
66	B. Fenyves, 100 m v. Ufer, d. Mitte d. Strandes	S	„	19.6
69	Bélatelep, 200 m v. Ufer d. Erholungsortes d. Reichshauptstadt	S	„	19.4
73	B. Arács, 30 m v. Ufer, neben der Mole des Strandbades	g Sch	17. VIII	19.8
76	B. Zamárdi, 25 m v. Ufer, neben der Mole d. P.-Strandes	S	„	19.4

Systematische Aufzählung der Algen.

Cyanophyceae

Microcystis parasitica KÜTZ.

habe ich nur in aus sandigem Boden stammenden Proben gefunden und zwar aus der Gegend von Lelle, Boglár und Fonyód.

Aphanothece microscopica NÄG.

kam von folgenden Punkten des Balaton zum Vorschein: Bélatelep, Keszthely, B. Fenyves, Zamárdi und zwar aus Proben, welche nicht weit vom Ufer genommen wurden. Alle Proben stammten aus sandigem Boden, nur die von Keszthely enthielt sandigen Schlamm.

Chroococcus minutus (KÜTZ.) NÄG.

stammt aus der Nähe von B. Szárszó aus Sand. (No. 20).

Chroococcus minor (KÜTZ.) NÄG.

von Keszthely, sandiger Schlamm (schwarzer), Zamárdi Sand.

● *Synechococcos Cedrorum nova var. limnicolus*

[1] Die mit ● bezeichneten Arten sind für den Balaton neu.

Zellen elliptisch, 3—4.5 μ breit, 7—8 μ lang. Einzeln oder zu zweit, blaugrün. Im Boden-Schlamm, Keszthely: Balatongyörök in grauem Schlamm.

● *Dactylococcopsis rhaphidioides* Hansg.

in großer Menge, von B. Boglár in grauem Schlamm, von der Mündung der Zala aus sandigem Schlamm.

● *Calothrix limnicola* Scherffel & Kol n. sp.

Fäden vielfach gebogen, dicht verflochten, zu einem häutigen, dunkelblaugrünen Lager vereinigt. Trichome nicht in ein Haar ausgehend. Scheide eng, dünn, nicht geschichtet, farblos, manchmal am Scheitel offen, länger als die Trichome. Zellen an der Basis der Trichome 10 μ breit, 5 μ lang: in der Mitte der Trichome 7.5—5 μ breit, 5 μ lang; am Ende der Trichome 3 μ breit, 3 μ lang. Dauerzellen fehlen? Heterocysten oval oder halbkugelig, gelblichbraun 5—7.5 μ breit, 5 μ lang.

Steht der *Calothrix Braunii* am nächsten, unterscheidet sich aber wesentlich im ganzen Habitus.

Auf Ufersand, B. Lelle, schwarzem, sandigem Schlamm Keszthely.

Calothrix limnicola Scherffel & Kol n. sp.



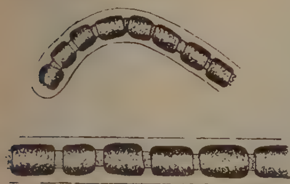
Textfig. 1. Calothrix limnicola Scherffel & Kol (250 : 1).

Species haec proximum adest ad C. Braunii, sed differt ab ea: totali habitu et habitatione (planta limnicola).

● *Anabaena cylindrica* Lemm. *nova oic. fo. limnicola*

Fäden zu einem lebhaft blaugrünen Lager vereinigt, gerade, mehr oder minder parallel gelagert in Bündeln. Zellen fast quadratisch 4—4.5 μ breit, Heterocysten kugelig, 5 μ breit, Dauerzellen zu beiden Seiten der Heterocysten, einzeln, abgerundet-zylindrisch, 7 μ breit, 15 μ lang. Füzfő, aus sandigem Schlamm.

● *Pseudoanabaena Balatonica* SCHERFFEL & KOL nova sp.



Textfig. 2. Pseudoanabaena Balatonica Scherffel & Kol (2000 : 1).

Bildet ein häutiges, gewebeartiges, dunkel blaugrünes Lager. Zellen 1.5—2.5 μ breit, 2—3 μ lang. Fäden länger oder kürzer, aber sehr zerbrechlich. Trichome mit dünner Gallerte. Fäden mit lebhafter Kriechbewegung. Das Vorhandensein des farblosen, breiten, deutlich sichtbaren Stranges des Centroplasmas ist sehr charakteristisch.

Steht *Pseudoanabaena catenata* LAUT. am nächsten. Unterscheidet sich aber: 1. in der Form der Lager, 2. besitzt sie eine dünne Gallerthülle und 3. ein sehr breites Centroplasma; 4. Fäden im allgemeinen lang.

Sehr zahlreich. Fundorte: Lelle, in Sand und sandigem Schlamm; Fonyód, Ufersand; Keszthely schwarzer, sandiger Schlamm und grauer Schlamm: Révfülöp, grauer Schlamm; B. Füred, sandiger Schlamm.

Pseudoanabaena Balatonica SCHERFFEL & KOL n. sp.

Proximum adest ad Ps. catenatam, sed differt ab ea: 1. forma thalli, 2. vaginula mucosa, 3. parte „centroplasma" nominata percrassa, 4. proportione cellularum.

● *Phormidium molle* (KÜTZ.) GOM.

In großer Menge. Fundorte: B. Szárszó Sand, Keszthely Sand, B. Világos Sand und Alsóőrs Sand.

● *Phormidium foveolarum* (MONT.) GOM.

B. Szabadi, aus Sand.

● *Phormidium ambiguum* GOM.

Fundorte: B. Szárszó Sand, Keszthely schwarzer, sandiger Schlamm, B. Világos Sand.

Chlorophyceae

● *Chlorococcum botryoides* RABENH.

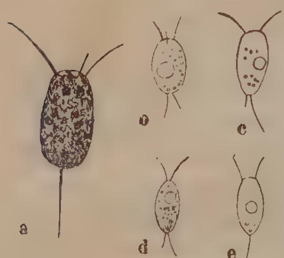
Diese Art ist aus Bodenproben sehr verschiedener Qualität zum Vorschein gekommen. Scheinbar ist sie gegen die Qualität des Bodens nicht sehr empfindlich.

Fundorte: Badacsony, Révfülöp, B. Almádi aus grauem Schlamm, B. Almádi, Schlamm-Überzug des steinigen Bodens B. Almádi, B. Kenese, B. Világos, B. Aliga aus sandigem Schlamm.

● *Chlorella vulgaris* BEYERINK.

B. Szárszó, Sand, Badacsony lehmiger Schlamm, B. Akarattya grauer Schlamm.

Chodatella Balatonica SCHERFFEL nova sp.



Textfig. 3. Chotadella Balatonica Scherffel. — Fig. a (2000 : 1 nach Kol). — Fig. b—d (1000 : 1 nach Scherffel).

Zellen zylindrisch, elliptisch oder eiförmig, mit abgerundeten Enden. Zellen 5—8.8 μ lang, 3—4 μ breit, mit Pyrenoid. Zellen mit 3—4 Borsten. Borsten ohne knopfförmige Basalverdickung, 2.5—4 μ lang. Je stark divergierende Borsten an jedem Zellende oder am oberen Ende 2 oder 3, am unteren Ende 1.

Unterscheidet sich von allen bisher beschriebenen Arten durch die verschiedene Ausbildung der Zellenden. Dementsprechend sind auch meistens oben 3 und unten 1 Borste vorhanden. Hie und da erscheint unten noch eine kürzere.

Diese Art hat Herr Professor SCHERFFEL schon vor Jahren (im 1928) als Planktonmitglied beobachtet. Jedoch hat er sie noch nicht publiziert. Er hatte die Güte mir seine Beobachtung zur Publizierung zu überlassen.

Fundorte: B. Boglár, sandiger Schlamm; Bélatelep. Sand; Badacsony, lehmiger Schlamm.

Chotadella Balatonica SCHREFFEL n. sp.

Planta bipolariter constructa; apicibus cellulae inaequaliter setiferis (supra: 3; infra: 1, rariter 2).

Scenedesmus bijugatus (TURP.) KÜTZ.

Scenedesmus quadricuada (TURP.) BRÉB.

Eine der am häufigsten vorkommenden Arten. Nicht wählerisch in der Bodenqualität. Kommt sowohl im Sand als auch im Schlamm vor. Spielt auch im Plankton eine wichtige Rolle.

Fundorte: Nr. 7, 8, 9, 10, 11, 13, 15, 16, 18, 19, 20, 26, 27, 28, 37, 57, 62, 69, 76.

Selenastrum minutum (NÄG.) COLLINS.

Fonyód schlammiger Sand, Bélatelep aus Sand.

Ankistrodesmus falcatus var. *spirilliformis* G. S. WEST.

Fundorte: Bélatelep, Sand; B. Szárszó, grauer, lehmiger Schlamm; Mündung der Zala, sandiger Schlamm.

? *Ankistrodesmus convulutus* CORDA.

Fundorte: B. Lelle, sandiger Schlamm; Boglár, grauer Schlamm; Badacsony, lehmiger Schlamm.

Chlamydomonas minima nova var. limnicola.

Zellen länglich ellipsoidisch, sehr leicht gekrümmt, beiderseits verschmälert, vorne fast zugespitzt. Membran sehr zart. Chromatophor die Konvexseite der Zelle auskleidend, die Enden und die Konkavseite freilassend. Mit einem Pyrenoid und kleinem Stigma, etwas über dem Pyrenoid gelegen. Zel-

le 14 μ lang 3—3.5 μ breit, Geißel ungefähr körperlang. Zellteilung nach der Längsachse.

Fundorte: B. Szabadi, grauer Schlamm; Füzfő, sandiger Schlamm.

Aus der Tabelle ist ersichtlich, daß einzelne Algenarten nur gewisse Bodenarten lieben; so habe ich z. B. *Aphanothece microscopica, Chroococcus minutus* und *Phormidium molle* immer nur im Sand gefunden, *Synechococcus Cedrorum var. limnicola* kam nur in Schlamm vor. Dagegen gibt es Algen, die nicht wählerisch sind, so z. B. *Scenedesmus quadricauda, Sc. bijugatus, Pseudoanabaena Balatonica* etc., die sowohl in sandigem, als auch in schlammigem Boden zu finden waren.



Textfig 4. Chlamydomonas minima var. limnicola Kol (2500 : 1).

Es kamen mehrere Algen zum Vorschein, die auch im Plankton des Balaton-Sees eine nennenswerte Rolle spielen, z. B. *Chodatella Balatonica, Scenedesmus quadricauda* und *Sc. bijugatus.*

Einzelne Arten, z. B. *Chroococcus minutus, Dactylococcopsis raphidioides,* und *Selenastrum minutum* kamen nur an einigen Orten vor; dagegen fand ich solche, die sehr häufig sind und von vielen Orten zum Vorschein kamen, z. B. *Chlorococcum botrydioides, Scenedesmus quadrucauda* und *Sc. bijugatus.*

Einzelne Arten, z. B. *Chroococcus minutus, Dactylococcopsis raphidioides,* und *Selenastrum minutum* kamen nur an einigen Orten vor: dagegen fand ich solche, die sehr häufig sind und von vielen Orten zum Vorschein kamen, z. B. *Chlorococcum botrydioides, Scenedesmus quadrucauda* und *Sc. bijugatus.*

In dieser Arbeit bespreche ich im ganzen 21 Algenarten, von denen 14 für den Balaton neu sind.

Es ist mir eine angenehme Pflicht, den Herrn Professoren G. ENTZ, I. GYŐRFFY, A. SCHERFFEL und anderen für die mir geleistete Hilfe meinen aufrichtigsten Dank auszusprechen.

(Készült a Magyar Biológiai Kutatóintézet I. osztályán és a m. kir. Ferenc József Tudományegyetem Növénytani Intézete Virágtalan-laboratóriumában.)

A BALATON MEDRE TALAJALGÁI.

Irta: KOL E. (Szeged).

1 táblázattal és 4 szövegközti ábrával.

A nagy Balaton medre talajában, iszapjában élő alga szervezetekkel rendszeresen még senki sem foglalkozott. Hat alga-faj volt csupán eddig ismert

a Balaton iszapjából. A vízmedrek talaja egy egészen különleges biotóp, amelynek mikrovegetatioját részben igazi talajlakó szervezetek alkotják, részben pedig, főként a felszínen, gyakoriak a plankton szervezetek vagy azok cystái. Ezeken kívül természetesen a benthos tagjai is találhatók a talaj felszínén.

Vizsgálataimhoz az anyagot DR. HARANGHY L. főorvos úr (Baja) gyüjtései szolgáltatták, aki évek óta foglalkozik a Balaton medre bacteriumaival. Ő volt szíves talajmintáiból nekem átengedni, amiért e helyen is hálás köszönetet mondok.

A steril üvegekbe gyüjtött talajmintákból ⅓ Detmer tápoldat hozzáadásával több alga-fajt tenyésztettem ki.

Dolgozatomban csupán az 1934. év nyarán gyüjtött talajminták algái egy részéről emlékezem meg.

Dolgozatomban 21 algafajról teszek említést, amelyek közül 14 faj a Balatonból eddig nem volt ismert. (l. táblázat.)

Ezen munkámban leírt új alga szervezetek a következők:

Synechococcus cedrorum nova var. *limnicolus* KOL
Calothrix limnicola SCHERFFEL & KOL
Anabaena cylindrica nova oic. fo. limnicola KOL
Pseudoanabaena Balatonica SCHERFFEL & KOL
Chodatella Balatonica SCHERFFEL
Chlamydomonas minima var. *limnicola* KOL

A Balaton medere talaj-algái között vannak talaj-válogatók, amelyek csak homokos, illetőleg csak agyagos talajmintákból kerültek elő: és vannak olyanok is, amelyek a talaj minőségére való tekintet nélkül mindenütt előfordulnak.

Hálás köszönetet mondok ENTZ G., GYŐRFFY I., és SCHERFFEL A. Professzor Uraknak és mindazoknak, akik munkámban segítségemre voltak.

IRODALOM. — LITERATUR.

Brunnthaler, J. 1915: Protococcales. — in Paschers Süßwasserflora H. 5 p. 52—205.

Francé, R. 1894: Über den Schlamm des Plattensees. — Földtani Közl. XXIV. p. 111—116.

Francé, R. 1897: Véglények. — A Balaton tud. tanulm. eredményei II. 1, p. 1—56.

Geitler L. 1932: Cyanophyceae. — in Rabenhorsts Kryptogamenflora Bd. XIV. 1—6.

Istvánffi 1897: A Balaton moszatflórája. — A Balaton tud. tanulm. eredményei II. 2 p. 1—140.

Pantocsek J. 1902: A Balaton kovamoszatai. — A Balaton tud. tanulm. eredményei II. 2.

Pascher A. 1927: Volvocales. — in Paschers Süßwasserflora H. 4.

Printz H. 1927: Chlorophyceen. in Engler—Prantl: Die Natürlichen Pflanzenfamilien. Bd. 3,

Bodenalgen des Balaton-Sees.

12	11	10	9	8	7	6	Nummer der Probe	
●	●				●	●	Sand	Qualität des Bodens
			●	●			Sandiger Schlamm	
		●					Grauer Schlamm	
							Lehmiger, grauer Schlamm	
							Schwarzer Schlamm	
							Schlamiger Überzug v. steinigem Grund	
							Anabaena cylindrica nova oic. fo. limnicola	Cyanophyceae
							Aphanothece microscopica NÄG.	
				●			Calothrix limnicola n. sp.	
							Chroococcus minor (KÜTZ.) NÄG.	
							Chroococcus minutus (KÜTZ.) NÄG.	
		●					Dactylococcopsis rhaphidioides HANSG.	
●	●		●		●		Microcystis parasitica KÜTZ.	
							Phormidium molle (KÜTZ.) GOM.	
							Phormidium ambiguum GOM.	
							Phormidium foveolarum (MONT.) GOM.	
●	●			●		●	Pseudoanabaena Balatonica n. sp.	
							Synechococcus Cedrorum n. var. limnicola	
				●			Ankistrodesmus convolutus Corda	Chlorophyceae
							Ankistrodesmus falcatus var. spirilliformis	
							Chlamydomonas minima n. var. limnicola	
							Chlorella vulagris BEYERINK.	
				●			Chlorococcum botryoides RABENCH.	
		●					Chodatella Balatonica n. sp.	
	●	●	●	●	●		Scenedesmus bijugatus (TURP.) KÜTZ.	
	●	●	●	●	●		Scenedesmus quadricauda (TURP.) BRÉB.	
							Selenastrum minutum (NÄG.) COLLINS.	

(Készült a Magyar Biológiai Kutatóintézet I. osztályán.)

NÉHÁNY ADAT A BALATON MOSZATFLORÁJÁHOZ.

Irták: DR. KOL ERZSÉBET (Szeged) és DR. SEBESTYÉN OLGA (Tihany).

3 ábrával.

Az alábbiakban három Chlorophyceae-fajról emlékezünk meg röviden, melyek a Balatonból eddigelé nem jegyeztettek föl.

1. *Chaetopeltis orbicularis* BERTHOLD (Fam. Chaetopelticidae, Ulotrichales) a tihanyi Kis-öbölben 1935 szeptember 25-én tűnt föl először vihartól partravetett *Myriophyllum*-száron, melyen egy Bryoza-faj statoblastjai alkottak sötét sorokat. A statoblastoktól nem fedett szárrészeken világos sárgászöld színű érdes tapintatú daraszerű bevonat volt. Noha ugyanakkor *Myriophyllum*-mal együtt *Potamogeton perfoliatus*, *Najas*-töredék és *Ranunculus circinatus* is került partra, úgy statoblastokat, mint algabevonatokat csak a *Myriophyllum*on lehetett találni.



1. ábra. *Chaetopeltis orbicularis* var. *Balatonica* makroskopikus megjelenése *Myriophyllum* szárán és levelén. Kb. másfélszeres nagyítás. *Dr. Haller L.* felvétele.

Fig. 1. *Chaetopeltis orbicularis* var. *Balatonica* on *Myriophyllum*. Magn. 1 : 1.5, Photo *Dr. L. Haller.*

A következő év (1936) nyarán ugyancsak a tihanyi Kis-öbölben ismét megfigyeltetett ez érdes algabevonat *Myriophillum*-száron. 1937 nyarán, július utolsó hetében és augusztus első felében ugyanitt oly tömegesen fordult elő a partmenti köves fenéken dúsan tenyésző *Myriophillum*on, hogy nagy területrészeken (0.5—1.0 m átmérőjű) a *Myriophillum* szárát és levelét teljesen bevonta, s e területek élénk sárgászöld színükkel messziről szembetűntek. Cölöpök vízbemerült részeinek a vízfelülethez közel eső részén is meg lehetett találni e kérges bevonatot. Más alzatról vagy más hínárfajokról eddigelé nem került elő.

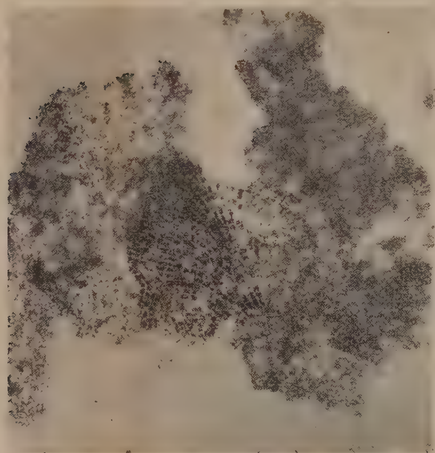
E kérges bevonatot képező alga, *Chaetopeltis orbicularis*, a tőalaktól némi eltérést mutat s ezért új varietásnak vehető. Leírása a következő:

Chaetopeltis orbicularis Berth.

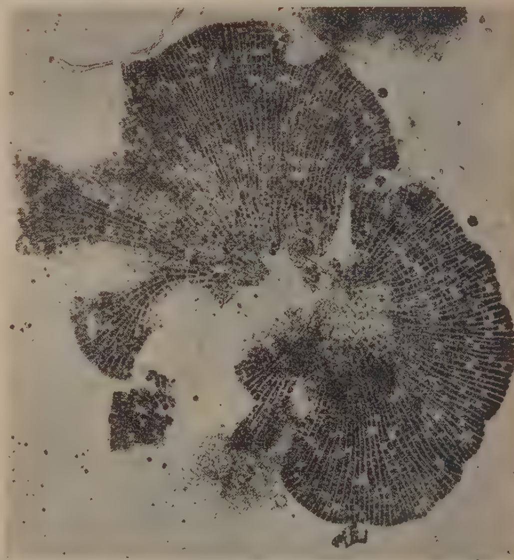
nova var. *Balatonica* Kol.

Zöld vagy sárgás-zöld színű, kocsonyás vagy meszes, kérges bevonatot alkot *Myriophyllum* levelén és szárán. Telepe kerekded, különböző nagyságú, a nagyobbak 1 mm átmérőjűek; a *Chaetopeltis*re jellemző serték hiányzanak. A telep sejtjei sugarasan futó sorokba rendezettek, dichotomicusan elágazók, ezáltal az egész telep legyezőre emlékeztet. A telep sejtjei 7—11 -18 μ szélesek, négyszegletesek vagy kétszer, háromszor olyan hosszúak mint amilyen szélesek. A telep felülete kocsonyás és legtöbbször mésszel incrustált (1—3 ábra).

Különbözik a *Ch. orbicularis*tól: 1. telep alakjával, 2. serték hiányzanak, 3. e telep kocsonyás felülete legtöbbször mésztől érdes, illetőleg kérges, amely jelleg a biotóp természetével függ össze.



2. ábra.



3. ábra.

2. ábra. *Chaetopeltis orbicularis* var. *Balatonica* telep meszes-kocsonyás bevonattal. Erősen nagyítva. *Dr. Haller L.* mikrofelvétele.

Fig. 2. *Chaetopeltis orbicularis* var. *Balatonica*. Colony with calceous-gelatinous incrustation. Mikrophotography by *Dr. L. Haller*.

3. ábra. *Chaetopeltis orbicularis* var. *Balatonica* nagyobb telepe jóddal kezelve. Zeiss obj. Apochromat 10, oc. K. 3 x. *Dr. Kol E.* és *dr. Bérczi L.* mikrofelvétele.

Fig. 3. *Chaetopeltis orbicularis* var. *Balatonica*. Larger colony, after iodine-treatment. Mikrophotography by *Dr. E. Kol* and *L. Bérczi*.

Chaetopeltis orbicularis BERTH.

nova. var. *Balatonica* KOL.

Differt a typo: 1. forma thalli, 2. defectu setarum in superficie thalli, 3. proportione cellularum, 4. incrustatione calcis thallorum (fot. 1—3).
Hab. ad folia et caules Myriophylli in lacu Balatonis.

2—3. Ugyancsak az Ulotrichales csoportnak egy másik családjából (Ulvaceae) két *Enteromorpha* faj került tömegesen elő Balatonföldváron 1937. szeptember 9-én (ENTZ GÉZA és SEBESTYÉN OLGA gyüjtése), mégpedig *Enteromorpha salina* KÜTZ. és *Enteromorpha intestinalis* (L.) LINCK. A földvári kikötő zárt öbölrészletének partmenti területén, hínárosban (főként *Ceratophyllum)* az *E. salina* élénk zöld színével feltűnő, kissé síkos tapintatú hatalmas tömegeket alkotott s e fonalak szövedékben a vízszín közelében helyenként az *E. intestinalis* sárgás-zöld színű, különböző vastagságú fodros kanyargós tömlői tüntek föl.

Enteromorpha salinát ISTVÁNFFI (1897. p. 42, 103; 1898 p. 47, 111.) a Siófok melletti sóstóból említi s mivel a balatoni moszatok listájában is szerepel, valószínűleg ezen az alapon emlékezik meg PASCHER e faj balatoni előfordulásáról (Süßwasserflora H. 6. T. 3. p. 28).

NEW ALGAE FROM LAKE BALATON.

by E. KOL, Szeged and O. SEBESTYÉN, Tihany.

with 3 figures.

Three new algae (Ulotrichales. Chlorophyceae) have been recorded form Lake Balaton viz. *Chaetopeltis orbicularis* BERTH. nova var. *Balatonica* KOL (Chaetopelticidae) figs 1—3), *Enteromorpha salina* KÜTZ. and *E. intestinalis* (L.) LINCK (Fam. Ulvacea). All three species grows abundantly in the Lake.

IRODALOM. — LITERATURE.

Fritsch, F. E.: 1935. The structure and reproduction of the algae. Cambridge.
Istvánffi Gy.: 1897. A Balaton moszatflórája B. T. T. E. II. 2. I.
Istvánffi, J.: 1898. Die Kryptogamen Flora des Balatonsees und seiner Nebengewässer. Res. Wiss. Erforsch. Bal. II. 2. Wien.
Pascher, A.: Süßwasserflora H. 6. T. 3.
Printz, H. 1927. Chlorophyceen, in Engler—Prantl: Die Natürlichen Pflanzenfamilien Bd. 3. Leipzig.
de Toni, J. B.: 1889. Sylloge Algarum I. Chlorophyceae, Patavia

(A Magyar Biológiai Kutatóintézet I. osztályának közleménye.)

A MAGYAR VIZEK VIRÁGOS VEGETÁCIÓJÁNAK RENDSZERTANI ÉS SZOCIOLÓGIAI ÁTTEKINTÉSE IV.*

Irta Dr. B. Soó Rezső (Debrecen).

VIII. Zannichellia és Ruppia.

A kis *Zannichellia* genust hazánkban is a kozmopolita *Z. palustris* képviseli. A gyakran külön fajnak tekintett *Z. pedicellata*-t nem illeti meg az önálló species jellege, mert a tipikus *Z. palustris*-szal az átmenetek teljes sora kapcsolja össze. A *típus* (amelynek termése rövid, — 1 mm nyelű, 2—4 mm hosszú, bibeszála 1—[2] mm) hazánknak inkább nyugati felében, így a Kis Alföldön és a Magyar Középhegységben, otthonos, megközelítő (a *var. pedicellata*-hoz hajló) alakokat az Északi Kárpátokban és a Duna-Tisza közén találunk, az irodalom tanúsága szerint Erdélyben is terem. Úgy a termésnyélnek, mint a bibeszálnak hossza igen változó, olykor a terméskék majdnem ülők ugyan, de a közös termésnyél hosszú, a bibeszálak is hosszúak, ez az alak átvezet a *var. (ssp.) pedicellata*-hoz, ahol a termések hosszabb (1 mm —) nyelűek, (1)—2 mm-es, de a terméshez viszonyítva hosszabb bibeszállal, elterjedése minálunk: Kis Alföld, Magyar Középhegység, Északi Kárpátok. Úgy a *palustris*-nál, de gyakrabban a *pedicellata*-nál előfordul, hogy egyes terméseken a hátukon végigfutó szárnynak fogacskái a köztük levő parenchyma elpusztulása folytán kiszabadulnak s tompa tüskék gyanánt borítják a termés felületét, ilyen tüskéshátú termések azonban keverten találhatók szárnyatlan vagy tüskétlen termésekkel egy és ugyanazon példányon. Schur Z. *aculeata* névvel az erdélyi erősen tüskés termésű *pedicellata* alakot jelölte, hasonló terem a Duna-Tisza közén is, kevésbbé jellegzetes példák (átmenet a *pedicellata*-hoz) Budapest körül, a Nagy Alföldön, a Dunántúlon és Erdélyben. A rövid termésnyelű (tehát *palustris)*, de többé-kevésbbé tüskés alakot *f. pseudoaculeata* névvel jelöltem, ilyent láttam a Fertő vidékéről, Nemespodrágyról, Vácról és Ceglédről. A *var. polycarpa* és *var. gibberosa* nincs hazánkban, ezek az alakok rendszertanilag talán magasabb értékűek, mint a *pedicellata* és *aculeata.*

* I. rész II. kötet 1928. 45—79, II. rész VII. k. 1934. 135—153, III. rész VIII. kötet 1936. 223—240.

A hazai alakok áttekintése:

pedicellata

palustris—pedicellata . pedicellata—aculeata

palustris (pseudoaculeata) aculeata

Jó ábrákat és mérési adatokat közöl a *Zannichelliá*król PRODAN (Conspectul... al florei acvatice si palustre din Romania, Bull. Acad. Agronomice Cluj IV. 1933. 199—205). Egyébként úgy álló-, mint folyóvizekben, édes-, brak- és melegvizekben egyaránt terem, sekélyvízi alakja a *palustris f. repens* ill. *pedicellata f. radicans,* sebes folyóvízi alakja a *palustris f. major* ill. *pedicellata f. pedunculata,* hasonlóan változik termetben az *aculeata* is.

A *Ruppiá*k közül hazánkból (Erdélyből) eddig csak a *R. (maritima ssp.) rostellata* Koch *var. transilvanica* (Schur) volt ismeretes, újabban Pöstyén thermáiból LENDNER a tipikus *R. rostellata*-t közli (Bull. Soc. Bot. Geneve XX. 2. 1928. 467).

Zannichellia palustris L. Sp. pl. ed. 1. 969. 1753.

Formae: 1. a. Fructus sessiles vel brevissime (usque ad 1 mm) pedicellati, stylus 1 (—2) mm, fructu multo brevior 2

1. b. Fructus longius (ultra 1 mm) pedicellati, stylus (1—) 2 mm, fructu paullum brevior .... var. **pedicellata** Wahlbg. et Rosén. Nova Acta Upsal. VIII. 1821. 227. .... 5 et 6 (Syn.: *Z. pedicellata* Fries Mant. 3. 1842. 133 — *Z. palustris ssp. pedicellata* A. et G. ex Domin Pl. Cechosl. Enum. 1935. 16 — *Z. maritima* Nolte, *Z. digyna* J. Gay, *Z. stylaris* Presl, *Z. pedata* Bert., *Z. palustris var. stipitata* Koch, *Z. pedicellata var. maritima Rchb.* — cf. A. et G. Syn. ed. 2. I. 559)

2. a. Fructus 3—6, stylus fructu multoties brevior ... var. **polycarpa** Prahl Krit. Fl. v. Schl. Holst. II. 1890. 210. (Syn.: *Z. polycarpa* Nolte Nov. Fl. Hols. 1826. 75)

2. b. Fructus 2—3, stylus fructu fere duplo brevior .... **typus** ... 3 et 4 (Syn.: *Z. palustris var. genuina* Asch. Fl. Brandenbg. I. 1864. 668 — *Z. dentata* Willd. Sp. pl. IV. 1805. 181 — *Z. palustris ssp. dentata* Domin 1. c.)

3. c. Caulis repens, brevis, folia angustiora .... **f. repens** Koch Syn. 1837. 679. (Syn.: *Z. repens* Bönningh. Prodr. Fl. Mon. 1824. 272 — *Z. tenuis Reut.* Cat. Jard. Geneve 1854. 4. — *Z. palustris var. minor* Schur ÖBZ. 1870. 203)

3. b. Caulis fluitans, elongatus, folia latiora .... **f. major** Koch l. c. (Syn.: *Z. major* Bönningh. l. c. — *Z. pedicellata var. stagnalis* Rchb. Fl. Germ. exc. I. 1830. 7 ?)

4. a. Fructus omnes inermes .... **typus** s. str.

4. b. Fructus saltem pro parte aculeati............... **f. pseudoaculeata** Soó f. n.

5. a. Caulis repens, brevis, folia angustiora .... **f. radicans** A. et G. Syn. ed. 1. I. 364.

(Syn.: *Z. radicans* Wallmann Bot. Not. 1840. 44)

5. b. Caulis fluitans, elongatus, folia latiora .... **f. pedunculata** A. et G. Syn. l. c.

6. a. Fructus inermes, summum dorso denticulato-alati .. **typus** varietatis s. str.

6. b. Fructus utrinque denticulati .... (var. v.) **f. gibberosa** A. et G. Syn. l. c.

(Syn.: *Z. gibberosa* Rchb. Fl. Germ. exc. I. 1830. 7)

6. c. Fructus aculeati .... (var. v.) **f. aculeata** A. et G. Syn. l. c.

(Syn.: *Z. aculeata* Schur ÖBZ. 1870. 203)
Exemplaria fructibus partim inermibus, partim aculeatis sistunt formam intermediam ad *var. pedicellatam* typicam vergentes.

Herbáriumi példák:

palustris (typus) incl. f. pseudoaculeata (*)

Matricum: Esztergom m. Dorog (GRUNDL), Komárom m. Tata-Tóváros (BOROS), Fejér m. Inota (JÁVORKA, Boros), Bodajk „Alsósárrét" (BOROS), Csákvár „Nagy tórét" (BOROS), Pest m. Vácbottyán „Felsőtó" (DEGEN, TRAUTMANN*), Borsod m. Martonyi (BOROS)

Arrabonicum szélei: Detrekőcsütörtök (GÁYER). Detrekőszentpéter (SCHEFFER), Nemespodrágy (HOLUBY*) — Fertőtó: Nezsider (GOMBOCZ, BOROS*), Nezsider-Pátfalu „Zicklacken" (FILARSZKY, BOROS*)

Transdanubicum: Lepsény (SOÓ > *pedicellata)*

Praematricum (közeledő alak, ad *pedicellatam* verg.): Pest m. Farmos, Fülöpszállás (BOROS), Cegléd (SIMONKAI*)

pedicellata incl. pedicellata — aculeata (*)

Budapestini: Rákos (olim, SADLER) -*: „Nádorkert" (BORBÁS), Soroksár „Dunapart" (DEGEN)

Praematricum: Kunszentmiklós (DEGEN*), Szabadszállás, Fülöpszállás (BOROS pt.*), Sári (MOESZ*), Izsák „Agárdytelep" (BOROS*), Kiskunfélegyháza „Szentpéteritó, Feketehalom" (BOROS*), Akasztó (HAYNALD F. E. A. H. 2695 sub „*Z. pedicellata*" p. p. *), Szeged „Csengele" (BOROS, LÁNYI p. p.*), „Baktó" (BOROS)

Crisicum: Békéscsaba (JÁVORKA*), Bihar m. Peceszentandrás (SIMONKAI), Arad m. Ottlaka (SIMONKAI*)

Samicum: Debrecen (HAZSLINSZKY, SIMONKAI, TAMÁSSY), Nagykálló „Fehértó" (BOROS*)

Arrabonicum: Győr m.: Kismegyer, Nyúl, Hecsepuszta (POLGÁR), Pozsony „Kupferhammer" (SCHEFFER), „Alte Au" (GÁYER), Bars m. Verebély-Aha (MOESZ)

Matricum: Veszprém m. Tapolcafő (POLGÁR, BOROS pt.*), Komárom m. Bánhida „Öregtó" (BOROS), Heves m. Felnémet (VRABÉLYI), Gömör m. Sajókirályi (BOROS)

Carpaticum: Trencsén m. Nemespodrágy, Bosác (HOLUBY), Szepesolaszi, Eperjes (HAZSLINSZKY ad typum vergens), Zemplén m. Bisztra (HAZSLINSZKY)

Transdanubicum: Celldömölk (MÁRTON*), Tapolca, (SOÓ), Kővágóőrs „Kornyi-tó (MOESZ*)

Transsilvanicum: Kolozsvár „Szénafüvek" (NYÁRÁDY F. E. Rom. 922 sub Z. *pedicellata**), Szeben m. Szenterzsébet = Hammersdorf (FUSS*)

aculeata

Praematricum: Akasztó (HAYNALD l. c.), Szeged „Csengele" (LÁNYI, BOROS), Kunszentmiklós (DEGEN)

Transsilvanicum: Torda (BARTH, JANKA)

Var. *pedicellatam* vidi etiam e Fiume (Draga, Grobnik) -leg. BORBÁS, pt.* et insula Arbe (BORBÁS)

Sterilis *Zannichellia* példák:

Budapest: Soroksár „Sóstó" (DEGEN), Óbuda (SZÉPLIGETI), Veszprém m. Pétpuszta (PILLITZ), Tata-Tóváros (KOCSIS), Győrújváros (POLGÁR). Erdély: Magyarbagó (CSATÓ)

Irodalmi adatok:

Budapestini: cf. BORBÁS 181 — Gellérthegy alatt (NYÁRÁDY ap. PRODAN Bull. Acad. Cluj IV. 203 *aculeata)*

Praematricum: cf. MENYHÁRT 173 (Kalocsa és Akasztó környéke). LÁNYI MBL. XIII. 243. — Tápióbicske (KERNER 483 *pedicellata)*

Titelicum: Palicsi-tó (PRODAN MBL. XIV. 195), Futak (SCHNELLER PV. IV. 83), Kabol, Káty (ZORKÓCZY 97) sec. PRODAN MBL. l. c., Bull. Acad. Cluj IV. l. c. *aculeata* — Óbecse (KOVÁCS 33), Temes m.: Ujarad, Beregszó (BORBÁS Temes 28), Mehala (TŐKÉS Temesvár fl. 8)

Crisicum: Tiszafüred, Tószeg (KERNER 483), Gyula, Gyulavarsánd (Rel. KIT. 508), Köröstadány, Gyoma (BORBÁS Békés 53), Arad m.: Sikló-Nagypél (SIMK. Aradm. fl. 291 aculeata), Makó (HALÁSZ 26) cf. SIMK. MTK. XV. 121, Nagyvárad fl. 81

Samicum: Zemplén m. Lelesz (MARGITTAI MBL. XXXII. 96 *pedicellata),* cf. BOROS Nyirség 44

Arrabonicum: Sopron m.: Kismarton (WALLNER), Széleskút, Nyulas (GOMBOCZ Sopron 59), Ilmic (RECH. f. PV. 1933. 30 typ. * *pedicellata)* Barbacsi tó (KÁRPÁTI Ann. Sabar. 5), Győrrévfalu (POLGÁR Ért. 1903. pótlap), Morvamező számos helyén (DEGEN—GÁYER MBL. XXII. 58), Pozsony (LUMNITZER 411, ENDLICHER 97) cf. MOESZ B. K. X. 174)

Matricum: Párkány, Nána (FEICHT. MOTV. 1864), Vác (TŐKÉS 68), Veszprém m. Sárosfő (REDL Veszprémi Ért. 1930. 2), cf. FEICHTINGER Esztergom. fl. 407, KERNER 483, SOÓ Mátra fl. 3, BOROS BK. XXXIV. 101—2

Transdanubicum: cf. BORBÁS Vasm. fl. 174, SOÓ MBIM. 1931. 316, KIT. Ann. 1936. 117.

Carpaticum: Trencsén m. (HOLUBY 51, ROCHEL, KIT. Ann. 1936. 117), Vágujhely (KELLER ÖBZ. XV. 48), Holics (KRZISCH PV. II. 96), Nógrád m. Miksi (KUNSZT MNL. II. 23), Gömör m. Rimaszombat, Rozsnyó körül (FÁBRY 5, 10), Árva m. Nagyfalu (HAZSL. ZBG. III. 144), Bory: Cislova skala (NYÁRÁDY BK. X. 12), Szepes m. Sivabrada (KALCHBRENNER MTK. III. 100), Wallendorf (KALCHBR. ap. SAG.—SCHNEID. 567)

Transsilvanicum: cf. SIMONKAI 512 *(aculeata:* Szamosfalva, Talmács, Felek. Szászrégen, Mezőbő), PRODAN Bull. Acad. Cluj l. c. — Asszonyfalva (BARTH VSV. XVII. 44 *palustris),* Radnót (PÁVAI ap. PRODAN l. c. 200)

Ruppia rostellata Koch in Rchb. Icon. plant. crit. II. 6. 1824.

(Syn.: *R. maritima ssp. rostellata* A. et G. — *var. rostrata* Agardh — *var. minor M. et K.* — *R. obliqua* G. F. W. Meyer Chloris. Hanov. 1836. 527) cf. A.et G. Syn. ed. 2. I. 552.

Rostrum fructus elongatum, paullum curvatum.

— — **var transsilvanica** Soó comb. n. (Syn.: *R. obliqua* Schur ap. Griseb. et Schenk Iter hungaricum 1852. 33 — non Meyer (1836) — *R. transsilvanica* Schur ÖBZ. X. 1660. 356 — *R. salina* Schur En. pl. Transs. 1866. 654 — *R. rostellata var. obliqua* A. et G. Syn. ed. l. I. 357)

Rostrum fructus breve, rectum.

Erdély sóstavaiban, így Szamosfalva (SIMONKAI! Erd. fl. 512, SIMONKAI, ISTVÁNFFY, SOÓ), Torda (BIELZ Landkunde 84, BARTH, WOLFF, FREYN; BORZA—GRINTESCU F. Rom. E. 22), Vízakna (GRISEBACH l. c., BARTH).

Irodalmi adatok még: Hidegszamos (BIELZ VSV. III. 190), Sósfalva FUSS Transs. 612). Növényünk morfológiai és anatómiai viszonyairól CHETIANU AMBRUS írt disszertációjában. (Adatok a Ruppia transsilvanica ismeretéhez, Kolozsvár, 1891.)

IX. Magyarföldi Najadaceaek.

A tüskéshínár — vagy mint BORBÁS kissé túlszép névvel illette — tündérhínár-félék, a Najadaceaek két kozmopolita faja, a *Najas marina* és *N. minor* nálunk is teremnek. RENDLE az ASCHERSON—GRÄBNER Synopsisban (ed. 1. I. 1897) és a Pflanzenreichben megjelent monografiájában (1901) előbbinek számos alakját írta le, a levél szélessége, a szár, a levelek és levélhüvelyek „tüskéssége" alapján. BORBÁS a Balaton flórájában a tüskésszárú típuson kívül még a kevés tüskéjű *f. subacantha*-t és a tüskétlenszárú *f. anacantha*-t említi. A hazai anyag homogén — noha a fentemlített kvantitativ jellegű bélyegekben vannak eltérések, az átmenetek révén határozott formákat megkülönböztetni nem lehet, ezért csak a látott herbáriumi példányok és az irodalmi adatok felsorolására szorítkozom, közelebbi formamegjelölés nélkül. A keskenylevelű *f. angustifolia* (A. Br.) Rendle és a *f. intermedia* (Wolfgang) Asch. (Syn.: *N. helvetica* Borb. Balaton fl. 327) nálunk nincsenek. A *N. minor* erőteljesebb alakja, a *f. intermedia* (Balbis) Ces. nemcsak a Balatonban (BORBÁS l. c.), de másutt is (pl. Borosjenő Arad m.) előfordul, egyébként ugyancsak jelentéktelen alak.

1. Najas marina L. Sp. pl. ed. 1. 1015. 1753.

Syn.: cf. A. et G. Syn. ed. 2. I. 565.

Formae: 1. *f. communis* Rendle (typus) — 2. *f. luxurians* Rendle = *f. levis* (DC) — 3. *f. multidentata* Rendle — 4. *f. brevifolia* Rendle — 5. *f. angustifolia* (A. Br.) Rendle — 6. *f. intermedia* (Wolfgang) Asch. cf. A. et G. l. c. — 7. *var. (?) polonica* (Zalewski) A. et G. —8. *f. subacantha* Borb. Balaton fl. 1900. 327. caulis „aculeis" paucis — — 9. *f. anacantha* Borb. l. c. caulis haud „aculeatus".

Tavakban, holt ágakban, morotvákban a Nagy- és Kis Alföldön, a Dunántúlon, leginkább a Duna, Dráva, Tisza mentén. Északra Trencsén, Zemplén, Ung, Bereg megyékig hatol, Erdélyben csak a Cegei és Tóháti tóban, a Bánságban Lugosnál. A Balatonban szórványosan.

Herbáriumi példák:

Budapestini: Lágymányos (MOESZ, SZURÁK, ZSÁK), Csepelsziget: Szigetcsép (DEGEN, MAGYAR, BOROS), Soroksár, Dömsöd, Dunaharaszti, Ráckeve (BOROS)

Pannonicum: Szolnok (MÜLLER), Tiszabő (SADLER) — Bácska: Monostorszeg (PRODAN) — *Samicum* Tiszabezdéd (BOROS), Ibrány (SIMK.), Kállósemjén „Nagymohos" (BOROS, SOÓ) — Zemplén m.: Pallagcsa (BOROS), Szomotor (MARGITTAI)

— *Arrabonicum:* Pozsony, kül. „Poetschen" (SCHILLER F. E. A. H. 1022, — SCHILLER, BÄUMLER, DEGEN etc.) Csorna: Babarcsi tó (KÁRPÁTI M. Alf. növ. 684), Győr m.: Gyirmót—Koroncó (POLGÁR, JÁVORKA)

Transdanubicum. Balaton: Keszthely (BORBÁS, SONNENFELD, MOESZ, BOROS, SOÓ), Badacsony, B. ederics (BOROS), B. füred (SCHILLER), B. almádi (TIMKÓ), Révfülöp (JÁVORKA), Tihany (FILARSZKY, SOÓ), Zalafolyó Fenék-Kisbalaton (BORBÁS, SOÓ). — Lesenceistvándi halastavak (MOESZ, ZSÁK, SOÓ). — Velencei tó: Dinnyés (FILARSZKY—JÁVORKA). — Mohács „Riha-tó", Somogy m.: Babocsa, Ódráva pr. Barcs et Drávaszentes et Gordisa (BOROS) — Vas m.: Molnári (MÁRTON)

Transsilvanicum. Ungvár (DIETZ) — Mezőség: Cegei tó (PRODAN, GYÖRFFY), Mezőtóhát (CSATÓ) — Banat: Lugos (HEUFFEL)

Irodalmi adatok:

Pannonicum: Tiszamente (SADLER 436), Titelicum: Óbecse (KOVÁCS BK. XIV. 70 olim), Bezdán (PRODÁN MBL. XIV. 196), Kovilyi és Kátyi rétség (ZORKÓCZY 97)

— *Samicum:* Csap, Beregszász, Csaronda (MARGITTAI MBL. XXXII. 86), cf. BOROS Föld és Ember 1926. 128, Nyirség fl. 44, SIMK. MTK. XI. 202.

— *Arrabonicum:* Morvamező: Magyarfalva, Szenic, Malacka (MATZ in NEILREICH 70, HOLUBY ÖBZ. XXVII. 171, DEGEN—GÁYER MBL. XXI. 58), cf. LUMNITZER 440, SABRANSKY ÖBZ. XXXIV. 132, KÁRPÁTI Ann. Sabar. 5.

Matricum: Veszprém m. Sárosfői halastó (REDL Veszprémi Ért. 1930. 2)

Transdanubicum: Drávapálfalu (BOROS ap. SOÓ MBIM. 1930. 172), cf. BOROS MBL. XXIII 25. — Balatonvidék: Szigliget (SIGMOND Füred 47) cf. BORBÁS Földr. Közl. 1891. 468, TTK. 1894. 305, Balaton fl. 94, 327, (SOÓ MBIM. l. c.)

Transsilvanicum: cf. BAUMGT. Mantissa 1, GYÖRFFY MBL. III. 164, PRODAN MBL. V. 33 (adata „az összes mezőségi tavakban" hamis), Bull. Acad. Cluj IV. 205.

Banatus: cf. HEUFFEL 165.

2. Najas minor All. Fl. Pedem. II. 221. 1785.

Syn.: cf. A. et G. Syn. ed. 2. I. 569.

Forma: *f. intermedia* Ces. Comp. Fl. Ital. 1871. 204 *(Caulina intermedia* Balb. Mem. Acc. Torino 1818. 105) Caulis crassior (cca 1 mm), folia latiora, — 3 cm longa.

Tavakban, holt ágakban, morotvákban a Nagy- és Kis Alföldön, a Dunántúlon, — leginkább a Duna, Dráva, Tisza, Maros mentén — igen ritka a Magyar Középhegység, Erdély (a Maros mentén) és a Bánság területén. A Balatonban csak a nyugati széleken.

Herbáriumi példák:

Budapestini: Csepelsziget: Soroksár, Dunaharaszti (BOROS), Szigetszentmiklós (SIMK., DEGEN), Tököl (TAUSCHER), Ráckeve (BORBÁS, BOROS), Szigetcsép (TRAUTMANN), Lórév (BORBÁS)

Pannonicum: Kalocsa (HAYNALD) — Szerém m.: Kupinovo (MOESZ)

— *Crisicum:* Tiszabő (SADLER), Vésztő (BORBÁS), Gyoma (TRAUTMANN), Kőröstarján, Peceszentmárton, Arad, Borosjenő (SIMK.) —*Samicum:* Rakamaz, Kállósemlyén „Nagymohos" (!), „Csonkástó", Nyirmada „Nádastó", „Káponástó" (BOROS), — Bereg m. Kisdobrony „Csaronda" (MARGITTAI)

— *Arrabonicum:* Csorna: Barbacsi tó (KÁRPÁTI M. Alf. növ. 685), Győr, Dunaszeg, Pinnyéd, Gyirmót (POLGÁR) — Somorja-Szemes (RÉSELY) — Pozsony „Poetschen" (DEGEN)

Transdanubicum: Mohács „Riható", Ódráva pr. Barcs et Gordisa (BOROS), Gordisa (SIMONKAI) — Balaton: Keszthely, Zalafolyó: Fenék-Kisbalaton (BORBÁS, PERLAKY, SOÓ)

Matricum: Nógrád m. Halászi (BORBÁS)

Transsilvanicum: Szászváros (UNVERRICHT)

Banatus: Lugos (HEUFFEL), Karánsebes-Szlatina (SIMK.), Temes m. Mehala (BORBÁS)

Irodalmi adatok:

Budapestini cf. BORBÁS Budapest 181, MTK. XV. 362, KERNER 483

Pannonicum Titelicum: Óbecse (KOVÁCS 33), Ujvidék-Káty (FEICHTINGER MTK. VIII. 19), Kovilyi és Kátyi rétség (ZORKÓCZY 97), Futak (SCHNELLER PV. IV. 83), cf. MENYHÁRT 173)

Crisicum: Tiszamente (SADLER 436), Szolnok: Szandapuszta (KERNER 483), Pecepatak (REL. KIT. 84 pt. sub „*N. marina*", cf. JÁV. Ann. 1934. 170), cf. KERNER 43, SIMK. MTK. XVI. 121, BORBÁS Békés 53, MTK. XV. 362 Arad „Csálaerdő-morotvák: Sulyomér, Nimfeaér", Világos „Vontamocsár" (SIMK. Arad 291) cf. SIMK. TF. IX. 14

— *Samicum:* Zemplén és Ung m. déli mocsarai (HAZSLINSZKY Északi Magyarh. vir. 283), Csap. Beregszász (MARGITTAI MBL. XXXII. 96) — Nyirmártonfalva-Nyiradony „Fényestó" (TAMÁSSY 15) cf. BOROS Nyirség 44

— *Arrabonicum:* Pozsony „Pötschen" (ENDLICHER 97 etc.), Morvamező: Magyarfalva, Gajár (MATZ in NEILREICH 70, DEGEN—GÁYER MBL. XXII. 58), Pozsonyszentgyörgy „Schur" (KORNHUBER PV. III. 2. 33) cf. POLGÁR MBL. XI. 317, KÁRPÁTI Ann. Sab. 5.

Transdanubicum: Drávasztára (SIMK. MTK. XI. 202 cf. BOROS MBL. XXIII. 25) — Balaton: Szigliget (SIGMOND Füred 47), cf. BORB. Földr. K, 1891. 470, Balaton fl. 327. — cum *var intermedia* (Balb.)

Matricum: Veszprém m.: Sárosfői halasto (REDL Veszprémi Ért. 1930, 2), cf. BORBÁS MTK. XV. 362)

Noricum: Kismarton (GOMBOCZ Sopron 58), Lajtahegység (PILL 33)

Transsilvanicum: Zám (SCHUR En. pl. Transs. 635), cf. SIMK. Erdély fl. 513, PRODAN Bull. Acad. Cluj IV. 205.

Banatus: cf. HEUFFEL 165, BORBÁS Temesm. fl. 25, TŐKÉS Temesvár fl. 8

X. Elodea, Vallisneria, Stratiotes, Hydrocharis.

A négy kis Hydrocharitacea genusz a legkevésbbé változó hazai vízinövényeket foglalja magában, mindegyiket egy-egy faj képviseli.

Az *Elodea* (helyesebben *Helodea)* genusz közelmultban meghonosult adventiv fajáról az *E. canadensis*nek (az átokhínárnak) hazai vándorútjáról részletesen beszámolt MOESZ GUSZTÁV (Bot. Közl. 1909. 136), azóta a Kis-Alföldön — leginkább a Duna mentén, de Moson, Sopron, Vas, Komárom megyékben is —, a Balaton nyugati szélein, a Bácskában (Ferenccsatorna), a Szerémségben tovább terjedt. Leginkább kisebb állóvizekben: tavakban, holt ágakban, kubikgödrökben jelentkezik, így gyakori a Csepelsziget körül. — A *Vallisneria spiralis* L. Sp. pl. ed. I. 1015. 1573. —mint közismert — Budapest thermáiban meghonosítva elszaporodott, így a Rómaifürdőben (Aquincum), a Császár- és Lukácsfürdőkben, behurcolva — v. ö. BORBÁS TTK. Pótf. 1891. 9., ÖBZ. XLI. 317, SCHILBERSZKY TTK. 1889. 372, F. Exs. Hung. No. 89 —, azonkívül a Bácskában Óbecse (KOVÁCS B. K. XIV. 74, Óbecse fl. 35) és Óverbász mellett (PRODAN MBL. XIV. 195). A Római fürdő levezető csatornájában igen sokan gyüjtötték, magam is, a Császárfürdő vizéből BORBÁS, a Lukácsfürdőből SIMONKAI, PERLAKY, BOROS gyüjtéséből láttam.

Alföldünk morotváinak, ősi tavainak pusztuló kolokánjáról *(Stratiotes aloides)* újabban is (TTK. 1925—26) sokat írtak. Ma még leginkább a Tisza holt ágaiban, a Nyirség tavaiban, a Tiszaháton, a Kisalföldön, a Duna mentén és a Hanságban, a Morvamezőn, továbbá a Balaton nyugati szélein, a Dráva mentén stb. terem, tehát az Alföldön és Dunántúlon, míg Erdélyben újabban (BAUMGARTEN és FUSS óta) eltűnni látszik. Helyenként még bőven, de általában ritkulóan. GLÜCK alámerült, hosszúlevelű, rendesen sterilis alakját *f. submersa* néven írja le.

Elterjedtebb a békatutaj, *Hydrocharis morsus-ranae,* különösen a Nagy- és Kis Alföld kisebb állóvizeiben: morotvákban, tavakban, árkokban, szórványosan a Dunántúlon és Erdélyben, valamint a Bánságban, ritka a Középhegységben, kül. a Kárpátokban. Alig változó faj, GLÜCK sterilis, szárazföldi alakját *f. terrestris* néven írja le, aprólevelű formája (½—1½ cm átmérőjű levelekkel) a *f. microphylla* Rohlena.

1. Elodea canadensis Rich. ap. Mich. Fl. Bor. Am. I. 1803. 20. (Syn.: cf. A. et G. Syn. ed. 2. I. 609.)

A Synopsis 3 alakot különböztet meg, keskenyy- és széleslevelű, illetve kúszószárú formákat: *f. angustifolia* (Mühlenbg. Cat. pl. Amer. sept. 1813. 84) A. et G. Syn. ed. 1. I. 40 — *f. latifolia* (Casp. Monatsb. Akad. Berlin. 1857. 46 ?) A. et G. l. c. — *f. repens* (Sanio VBV. Brandenbg. 1890. 121) A. et G. l. c.

Herbáriumi példák:

Budapestini: Budapest: Óbuda (olim, SCHILBERSZKY, SIMONKAI), Ujpest (BOROS, a Dunában besodortan), Göd (BOROS), Lágymányos (MOESZ). Csepelsziget (FILARSZKY): Soroksár (DEGEN. FILARSZKY, TRAUTMANN, BOROS, SOÓ cf. F. H. E. 792 I), Pestszenterzsébet (PERLAKY, DEGEN. BOROS), Csepel (SCHILBERSZKY. STEINITZ, L. RICHTER, SIMONKAI, JÁVORKA), Dunaharaszti, Szigetszentmiklós (BOROS), Szigetcsép (DEGEN), Nagytétény (ROZSEMBERSZKY), Tököl (PERLAKY)

Pannonicum, Titelicum: Óbecse (KOVÁCS F. H. E. 792 II), Zombor (PRODAN, TUZSON) Szerém m. Kupinovo (MOESZ)

— *Arrabonicum:* Pozsony (DEGEN, SCHILLER, BÄUMLER, GÁYER) Morvamező: Magyarfalu — Zohor (GÁYER), Brockó (SCHEFFER) — Aranyosmaróti park (MOESZ) — Győr (POLGÁR. SOÓ), Pinnyéd (BOROS), Dunaremete (SOÓ), Moson m.: Lébény-Sövényháza (POLGÁR) — Sopron m.: Eszterháza-Szerdahely (GOMBOCZ)

— *Matricum:* Bánhida (BOROS)

Transdanubicum: Balatonkeresztur, Fenékpuszta (BOROS), Zalafolyó, Cölömpösárok in Kisbalaton (SOÓ, BOROS) — Vas m. Murafolyó pr. Nagybarkócz (BORBÁS, MÁRTON), Ikervár (GÁYER)

Irodalmi adatok:

Budapestini: cf. HERMANN T. F. IX. 282, SCHILBERSZKY TTK. 1891. 372, FILARSZKY TTK. Pótf. 1892. 120, KLEIN TTK. 1898. 276 (Városligeti tó), MOESZ BK. VIII. 146, SOÓ MBIM. 1928. 54. — *Titelicum:* cf. KOVÁCS Óbecse 35, PRODAN MBL. IX. 391 etc.

Arrabonicum: cf. STAUB TTK. 1884. 135, SCHILLER ÖBZ. 1884. 73, GÁYER MBL. XVI. 44, XXII. 59 (Malacka), — ZOLTÁN Győr viránya 12, POLGÁR Ért. 1903. 20, MBL. XI. 334, GOMBOCZ Sopronm. fl. 80, MOESZ l. c.

Transdanubicum: cf. BOROS MBIM. 1926. 179, SOÓ l. c. 1928. 51, BORBÁS Tanáregyl. Közl. 1882—3. 185, Vasm. fl. 171.

2. Vallisneria spiralis L. l. fenn.

3. Stratiotes aloides L. Sp. pl. ed. 1. 535. 1753.

Herbáriumi példák:

Pannonicum, Praematricum: Farmos Pest m. (BOROS, JÁVORKA), Tápiószele (ZORKÓCZY), Kalocsa (MENYHÁRT), „Negyvenpuszta" (leg.?), Kecel (HAYNALD F. E. A. H. 1478), Csongrád m. Kamarási tó (LÁNYI)

— *Titelicum:* Deszk Torontál m. (GYÖRFFY), Bácskertes (HAYNALD), — Szerém m. Kupinovo (MOESZ)

— *Crisicum:* Tiszabő (SADLER), Kesznyéten (leg.?), Kisujszállás (JERMY), Püspökladány (leg.?), Irázpuszta, Kótpuszta (BORBÁS), Székelyhid „Ér" (BEZDEK)

— *Samicum:* Debrecen „Haláp" (SOÓ), Hajdunánás (UJVÁROSI), Szabolcs m.: Ibrány (SIMONKAI), Anarcs, Vaja (BOROS), Ung m. Csap (HAZSLINSZKY, DIETZ), Bereg m.: Csaroda, Márokpapi, Ugornya (BOROS), Zemplén m.: Taktaharkány (JÁVORKA), Pallagcsa (BOROS), Ágcsernyő, Sárospatak (CHYZER)

— *Arrabonicum:* Pozsony m. Morvaszentjános (ENTZ), Morvamező: Nagylévárd, Zohor (GÁYER), Jakabfalva (ANDRASOVSZKY), Moson m.: Lébény (BOROS, POLGÁR), Magyaróvár (HAYNALD), Fehértó (POLGÁR), Horvátjárfalu (BOLLA), Sopron m. Barbacsi-tó (KÁRPÁTI)

Transdanubicum: Balaton: Keszthely (LOVASSY), Gyenesdiás, Tihany „Bozsai öböl" (SOÓ), Fonyód-Tótszentpál (DEGEN), Fonyód-Táska „Medvogya-árok" (BORBÁS) — Simontornya (BOROS) — Ódráva pr. Gordisa (SIMONKAI, BOROS), Sellye (BOROS)

Irodalmi adatok:

Praematricum: Hajós-Dusnak (MENYHÁRT 171), Szeged (TUZSON Math. Termt. Ért. 1915. 165), cf. BOROS BK. XVIII. 40, LÁNYI MBL. XIII. 243, Pénzes TTK. 1929.

Titelicum: Ujvidék környéke (ZORKÓCZY 101), Tiszakálmánfalva, Futak, Gombos, Apatin, Bezdán (PRODAN BK. IX. 149, MBL. XIV. 196), Óbecse (KOVÁCS 35), — Temes m.: Csősztelek (BORBÁS Temes 25), Temesvár: Mosnica (TŐKÉS 9), Alibunári mocsár pr. Kevevára (TUZSON l. c. 146)

Criscium: Aszód — Tiszaföldvár (HABERLE ap. KIT. Rel. 63), Tószeg (KERNER 479), Pünkösd, Tiszadada, Tiszadob (SZŐKE TTK. 1925. 332), Polgár, Szentmargitapuszta (BÁRSONY TTK. 1926. 141), Kismarja (SIMK. MTK. XVI. 123), Szentpéterszeg (KOVÁCS LÁSZLÓ TTK. 1926. 95), Bihardiószeg (SIMK. Nagyvárad 125), Kágya (BEZDEK MOTV. XXXV. 196), Vésztő körül (BORBÁS Békés 53, ÖBZ. 1884. 339), Tótkomlós „Szárazér" (JANKÓ T. F. X. 176), Aradm. eltünt (SIMK. Aradm. fl. 289) cf. BORB. MTK. XV. 358, ÖBZ. 1877. 319

Samicum: Ecsedi láp (KIT. Rel. 63, JÁV. Ann. 1936. 69: Börvely, Mérk „Csicsóláp" (LOVASSY Ecsedi láp ... 1931), Beregszász, Bátrágy, Bátyú-Barkaszó (THAISZ MBL. X. 41, 390), cf. BOROS Nyirség 45, SOÓ B. K. XXXI. 222, UJVÁROSI D. Sz. 1936. 60, BOROS Föld és Ember 1926. 128. CHYZER MBL. IV. 311), BUCEK Sborn. Brno 1931. 99. VERES: Stratiotes diss. 30—1.

Arrabonicum: Szakolca (HOLUBY PV. II. 89), Morvamező számos helyén (DEGEN—GÁYER MBL. XVI. 43, XXII. 59), Pozsony körül (ENDLICHER 170, KORNHUBER Ért. 92, etc.), Csallóköz (RÉSELY ÖBZ. 1867. 53), Győr (POLGÁR Ért. 1903, 20, ZOLTÁN Győr v. 64), Koroncó (EBENHÖCH 127) — Ostffyasszonyfa (VARGA ap. GÁYER Ann. Sabar. 9) — Hanság: Börcs (PÉNZES), Kóny (POLGÁR), Zámoly (ZÓLYOMI) ex ZÓLYOMI Vasi Sz. I. 148 — cf. KÁRPÁTI Ann. Sabar. 6.

Transdanubicum: Velencei tó (KERNER 469), Balaton (SIGMOND Füred 48, BORBÁS Balaton 325, 427), Pécs (KERNER ZBG. XIII. 568), Harsány (SIMK. MTK. XI. 203), Barcs (BOROS MBL. XXIII. 25), Drávapálfalu (BOROS ap. SOÓ MBIM. 1928. 55) — cf. GÁYER BK. XXII. 106

Transsilvanicum: cf. SIMONKAI 508, újabban senki sem szedte.

4. **Hydrocharis morsus-ranae L.** Sp. pl. ed. I. 1036. 1753.

Herbáraumi példák:

Budapestini: Budapest: Rákos (olim, TAUSCHER), Veresegyháza (BOROS) — Soroksár, Csepelsziget (BORBÁS, PERLAKY, SIMONKAI, FILARSZKY, DEGEN, BERNÁTSKY, BOROS, SOÓ), Dunaharaszti (JÁVORKA, BOROS), Szigetszentmiklós (PERLAKY, BOROS), Szigetcsép (DEGEN, BOROS)

Pannonicum, Praematricum et Titelicum: Hatvan (TUZSON M. Alf. növ. 616), Ócsa (BOROS, SOÓ), Sükösd (MOESZ), Zombor-Bácsmonostorszeg (PRODAN), Törökkanizsa (WORNY), Alpár, Óbecse (BOROS) — Szerém m. Karlóca (LENGYEL)

— *Crisicum:* Bihar m.: Kótpuszta (BORBÁS), Kismarja (SIMK.), Mezőpeterd (MÁTHÉ), Biharkeresztes (BOROS), Székelyhid „Ér" (BEZDEK), Hajdu m.: Püspökladány (ZSÁK), Arad, Szárazér (SIMK.) Kisujszállás (JERNY.)

— *Samicum:* Debrecen „Haláp" (SOÓ), Bereg m.: Ugornya (BOROS), Zemplén m.: Szomotor (MARGITTAI), Zemplén m.: Árcsernyő, Nagygéres-Rozvágy (CHYZER), Szabolcs m.: Vörösmart (HAZSLINSZKY), Zsuzsannamajor (BERN)

— *Arrabonicum:* Hanság, Répcefolyó (GOMBOCZ), Lébény (BOROS), Győrrévfalu (POLGÁR) — Pozsony „Schwarzwaaser b. Schmal" (BÄUMLER), Morvaszentjános (ENTZ), Várkony (RÉSELY), Jakabfalva (ANDRASOVSZKY) — Körmend (MÁRTON, SZÉP), Vasvár (TUZSON)

Matricum: Esztergom (JÁVORKA), Hont (DIETZ), Sátoraljaujhely (CHYZER)

Transdanubicum: Balaton (HERMANN): Tihany, B. füred, (SOÓ), B. földvár (MÁGOCSY), B. almádi (leg.?), Sió folyó pr. Pátapuszta (PILLITZ) — Simontornya (TAUSCHER, BOROS), Zalafolyó, Fenék-Kisbalaton (BORBÁS, SOÓ, BOROS) — Balátató pr. Somogyszob, Ódráva pr. Barcs (BOROS)

Transsilvanicum: Mármarossziget (VAGNER) — Nagyenyed, Székelykocsárd (CSATÓ) — Maroshévíz, Ilvavölgy (RŐMER) — Rétyi Nyir (MOESZ)

Irodalmi adatok:

Budapestini: cf. BORBÁS 177, KERNER 479, BOROS BK. XVI. 117. — Göd, Vác (TŐKÉS Vác fl. 57)

Praematricum: Pécel (Rel. KIT. 63), Sári, Kalocsa (KERNER 479), Nagykőrös (KANITZ ZBG. XII. 212), Hajós-Dusnok, Kecel „Őrjeg" (MENYHÁRT Kalocsa 171)

Titelicum: Bácska gyakori (cf. ZORKÓCZY 101, PRODAN BK. IX. 149, MBL. XIV. 195, KOVÁCS Óbecse 35) — Alibunári mocsár pr. Kevevára (TUZSON Math. Termt. Ért. 1915. 146)

Crisicum: Tiszaföldvár — Szolnok — Szeged (KERNER 479), Kecskemét: Szikra, Lakytelek (HOLLÓS Kecskemét fl. 74, SOÓ MBIM. 1928. 54) — Hajdu m.: Hortobágy-folyó (TUZSON l. c. 176), Ohat: Herep (RAPAICS Gazd. Lap. 1916. 15), — Bihar m.: Kőröstarján (KERNER l. c.), Okány-Sarkadkeresztur (BORB. MOTV. 1891. 484), Szeghalom, Vésztő (BORBÁS Békés 53), Kágya „Ér" (BEZDEK MOTV. XXXV. 196), Biharkeresztes, Tamásda (SIMK. Nagyvárad 125) — Arad m. síkján gyakori (cf. SIMK. Arad 289) cf. BORB. MTK. XV. 358, ÖBZ. 1877. 319, SIMK. MTK. XVI. 123)

Samicum: Szabolcs m. Kántorjánosi (BOROS Nyirség 45), Zemplén m. Királyhelmec. — Kisgéres (MARGITTAI BK. XXVI. 89), Bereg m. Csongor, Beregszász-Bátyu (MARGITTAI MBL. X. 390), Szernye (THAISZ MBL. X. 41), cf. SOÓ BK. 1934. 222, MARGITTAI BK. XXVI. 30, CHYZER MBL. IV. 311 — Ecsedi-láp (Rel. KIT. 63)

Arrabonicum: Pozsony környéke (cf. LUMNITZER 450, ENDLICHER 169, WIESBAUR PV. 1871. 14), Pozsonyszentgyörgy „Sur" (KORNHUBER PV. III. 33), Csallóköz (RÉSELY ÖBZ. XVII. 53). Morvamező több pontján (DEGEN—GÁYER MBL. XXII. 59), Szakolca (HOLUBY PV. II. 89), Nyitra m.: Kopcsány, Kuti, Holics (KRZISCH PV. II. 78). — Győr (ZOLTÁN Győr v. 11, POLGÁR Ért. 1903. 19), Koroncó (EBENHÖCH 129) — Hanság (KORNHUBER ZBG. XXXV.), Kapuvár (GOMBOCZ Sopron 80) — Vas m.: A. Berki (BORB. Vasm. 171)

Matricum: Esztergom m. több pontján (FEICHTINGER MOTV. 1864, Esztergom. fl. 402, KERNER 479), Miskolc, Felsőzsolca (BUDAY MBL. XIII. 314), Sajógömör (FÁBRY 11) cf. SZONTAGH MOTV. 1866. 285, CHYZER MBL. IV. 311)

Transdanubicum: Velencei tó Sárvíz (KERNER 479), Szekszárd (HOLLÓS BK. X. 91), Balaton: Keszthely (SIMK. MTK. XI. 203), cf. BORBÁS Földr. K. 1891. 469, Balaton fl. 325, (PILLITZ Veszprém 39) — Somogy m.: Drávapálfalu (BOROS MBL. XXIII. 25), Baranya m.: Gordisa, Harkány, Terentás (SIMK. MTK. XI. 203) — Zala m. Rédics-Resznek (GÁYER MBL. IV. 37), Szombathely? (KUNCZ, ex BORB. Vasm. 171)

Carpaticum: Szepes m. Lehnic-Ómajor a Dunajec mellett (FILARSZKY Pieninek 59)

Transsilvanicum: Erdélyből a SIMONKAI (508) közölte termőhelyeken kívül közlik: Magyarnemegye Beszterce m., Pribékfalva, Nagysomkút Szatmár m. (PRODAN MBL. XV. 252), Szászhermány (UNGAR Fl. Siebenb. 29) cf. CSATÓ Alsófehérm. fl. 62, MOESZ MBL. IX. 337.

Banatus: Temesvár (TŐKÉS 9), Temeshidegkút Versec, Csák (BORBÁS Temesm. fl. 27)

XI. A hazai Alismataceaek, mint vízi növények.

Kevés olyan növénycsalád van, amelyről annyi beható feldolgozás állana rendelkezésre, mint az Alismataceák. A régebbi feldolgozásokat — mint MICHELI ap. DE CANDOLLE 1881 — mellőzve, itt csak BUCHENAU-nak a Pflanzenreichban (1903) megjelent monografiáját, az ASCHERSON—GRÄBNER Synopsis feldolgozásait (ed. 1. 1897, ed. 2. 1913), GLÜCK-nek a Biol. morph. Unters. I. (1905) kötetében és a Süswasserflora Mitteleuropasban (1936) adott leírásait, végül G. SAMUELSSON-nak az Arhiv f. Botanikban (1932) megjelent *Alisma* dolgozatát említem. Itt a hínárvegetáció tagjaiként fellépő alakokat tárgyalván, csak röviden emlékezem meg az egyes fajokról.

Az *Alisma* genusznak hazánkban SAMUELSSON feldolgozása szerint 3 faja van: az általánosan elterjedt *Alisma plantago-aquatica* L. (Syn.: *A. plantago ssp. Michaletii* A. et G. *var. latifolium* [Gilib] A. et G.), a ritkább *A. lanceolatum* With. (*A. plantago var. lanceolatum* Schultz, *A. plantago ssp. Michaletii var. stenophyllum* A. et G., *A. stenophyllum* Samuelss.) és a közelebbről tárgyalandó *A. gramineum* Gmel. Az előbbi kettőnek igazi úszó-alakja (kizárólag alámerült levelekkel) nincsen, ezeknél GLÜCK 3—3 ökologiai formát ír le: a tipikus *f. terrestre*, a *f. aquaticum* — amelynek alámerült levelei hosszúnyelűek, kislemezűek, esetleg úszók — és a törpe *f. pumilum* Glück. Az *A. lanceolatum*nak SAMUELSSON (Ark. f. Bot. XXIV. 7. p. 27) számos termőhelyét sorolja fel az Alföldről, a Dunántúlról, itt-ott a Magyar Középhegységben és Erdélyben is.

Sokáig félreismerték az *A. gramineum*ot, amelynek szárazföldi, submers és átmeneti alakjai egyaránt előfordulnak, olykor ugyanazon a lelőhelyen is, a megfelelő környezetben. Alámerült alakjai a *f. angustissimum* (DC.) és a *f. strictum* Glück, félig alámerült, sekélyvízi a *f. semimersum* Glück, szárazföldiek a typus *(f. terrestre)* és a leginkább kiszáradt iszapon termő *f. minimum* (Kit.) = *f. pumilum* (Nolte). Közölték hazánkból *Alisma (Elisma) natans,* sőt *Echinodorus ranunculoides* néven is, bár a régi adatok egy része kétes. Kétségtelenül terem Budapest vidékén, kül. a Csepelsziget körül, a Duna-Tisza közén, a Tiszánál, a Nyirségen és a Bodrogközben, ritka a Dunántúlon (Somogyban és Baranyában), szórványosan a Kis-Alföldön, itt-ott a Magyar Középhegységben, de közlik a Tiszántúlról, a Bánságból és Erdélyből is. cf. SAMUELSSON l. c. 39.

Alisma gramineum Gmel. Fl. Bad. IV. 256. 1826.

Syn: *A. graminifolium* Ehrh. ap. Steudel Nomencl. I. 1821. 26 sol. nom. — *A. angustifolium* Presl. ap. Opiz — *A. Loeselii* Gorski — *A. longifolium*

Presl — *A. arcuatum* Michalet BSBFr. I. 1854. 312. — *A. validum* Greene — *A. submersum* Adamow etc.

Formae: 1. a. Folia omnia linearia, submersa 2

1. b. Folia primaria linearia, submersa, seriora lanceolata vel elliptica, emersa .... **f. semimersum** Glück (Syn.: *A. arcuatum var. typicum* Beck Fl. v. N. öst. 1890. 224)

1. c. Folia omnia emersa 3

2. a. Inflorescentia emersa, dense ramosa .... **f. angustissimum** (Syn.: *A. plantago var. angustissimum* DC. Fl. Franc. ed. 3. V. 1815. 312 — *A. arculatum var. angustissimum* A. et G. Syn. ed. 1. I. 384 — *A. plantago var. graminifolium* Wahlbg. Fl. Upsal. 1820. 122 — *A. arcuatum f. graminifolium* Caspary Schr. Ö. G. Königsberg 1884. 110 — *A. arcuatum var. aquatica* Celak. ÖBZ. 1885. 417 — *A. graminifolium f. submersum* Glück ap. Pascher 93).

2. b. Inflorescentia submersa, vix ramosa, ramis strictis .... **f. strictum** Glück in Pascher Süßwasserflora XV. 94.

3. a. Planta elata, inflorescentia ramosa, multiflora .... **f. terrestre.** (Glück Lebensgeschichte I. 645): *typus.*

3. b. Planta parva (—15 cm), inflorescentia pauciflora, folia anguste-lanceolata. .... **f. pumilum.** (Syn.: *A. plantago var. pumilum* Nolte ap. Sonder Fl. Hamb. 1851. 210 — *A. arcuatum var. pumilum* Prahl Fl. v. Schl.-Holst. II. 1890. 204. — *A graminifolium f. pumilum* Glück ap. Pascher 95 — *A. plantago minima* Kit. Rel. 22. — *A. pl. var. arcuatum f. minima* Buchenau 1903. 14 — *A. pl. var. aestuosum* Bolle Verh. B. V. Brandenbg. 1861. 164 — *A. arcuatum var. aestuosum* A. et G. Syn. ed. 1. I. 384. — *A. pl. var. brachystylis* Borb. Békés 51).

Herbáriumi példák:

Budapestini: Buda (Hermann *ang.),* Óbuda (Szépligeti, Porutiu, L. Richter *angust. strictum),* Lőpormalom (Borbás *strictum),* Római-fürdő (Tuzson—Szabó *semimersum, strictum),* Palatinus-kert (Steinitz, Szépligeti *angust., semimersum),* Kelenföldi Dunaág (Dietz *semimersum)* — Csepelsziget: Pestszenterzsébet, Soroksár „Molnársziget" (Kocsis *pumilum),* Csepel (Simonkai, Bernátsky, Boros *angust., semimersum, typus: terr.)* Csép (Tauscher *terr. — pumilum),* Tököl (Tauscher, Jávorka, Boros *angust., terr.),* Ercsi, „Sinatelep", „Kabaklik" (Tauscher, Simonkai *angust., semimersum, terr., pumilum),* Ráckeve (Borbás, Boros *angust., semimersum, terr., pumilum),* Szigetujfalu (Boros steril)

Praematricum: Kunszentmiklós (Gugler *terr. — pumilum),* Kiskunlacháza (Boros *pumilum),* Fülöpszállás (Boros *semimersum),*Bugyi Gyón, Apaj „Ürbőpuszta" (Boros *terr.,* pt. ad *pumilum* vergens), Nagykőrös (Hargitai *angust.)* Szeged „Baktó" (Boros *angust., semimersum)*

Titelicum: Bács m. Glozsán (Sztehlo *terr. — pumilum)*

Crisicum: Tiszaroff (Simonkai *pumilum)*

Samicum: Nyiregyháza „Sóstó" (Latzel, Boros *angust.),* Nyiregyháza — Nagykálló: Nyiritanya (Boros steril), Anarcs „Szorostó", Kállósemlyén „Mohostó" (Boros *angust.),* Penészlek-Bánháza (Boros *semimersum),* Nyirmada „Nádastó, Kápolnástó" (Boros *pumilum),* Nagyhalász (Simonkai *pumilum),* Nyirbátor-Nyirvasvári (Degen *terr.),* Nyirbátor „Bodonlapos" (Boros *terr.),* Hajdubagos (Soó *terr.)* Zemplén m. Szomotor (Margittai *strictum-pumilum)*

Arrabonicum: Pozsony „Óliget" (GÁYER *angust.*), Mosonszentandrás (BOROS, RECHINGER *terr., pumilum*), Csorna „Barbacsi-tó" (BOROS *terr.*), Győr m. Pinnyéd (POLGÁR *angust.*), Győrsziget, Nyul (POLGÁR *terr.*), Gönyü (BOROS, POLGÁR *terr. — semimersum*)

Matricum: Tata „Fényesforrás" (BOROS *angust., pumilum*), Diósgyőr (BUDAI *terr.*)

Transdanubicum: Baranya m. Laskó, Béllye-Sellye (SIMONKAI *terr.*), Somogy m. Balátató (JÁVORKA steril), Iharos, Kanizsai berek (BOROS *terr.*)

? *Transsilvanicum:* Rétyi Nyir (MOESZ sterilis)

Irodalmi adatok: cf. SAMUELSSON Ark. f. Bot. XXIV. No. 7. p. 39

Budapestini: cf. BORB. Bpest fl. 173, MTK. IX. 49. Budafok, Göd (BORB. Bpest l. c.), Békásmegyer, Dunaharaszti (BORB. Balaton fl. 322), Esztergom m.: Muzsla, Karva (FEICHTINGER MOTV. IX. 270 sub „*Echinodorus*"?), Nána (FEICHT. l. c.), Szentgyörgymező (FEICHT. Esztergomm. fl. 403), Kesztölc (JÁV. K. III. 119), Vác (TŐKÉS Vác fl. 68 ? „*A. ranunculoides*")

Praematricum: Pilis-Monor (BORB. Balaton l. c.), Szegedrókus (LÁNYI MBL. XIII. 243)

Titelicum: Kalocsa (MENYHÁRT 171), Kabolszentiván (FEICHT. ap. PROD. MBL. XIV. 195), Óbecse (KOVÁCS 34), Versec (BORB. Balaton l. c.), Temesvár körül bőven: Mosnica, Mehala, Vleikovác (BORB. Temesm. veg. 24, TŐKÉS Termt. Füz. XXIX. 9), Berekszó (KIT. ap. JÁV. Ann. Mus. Nat. 1926. 467)

Crisicum: Kecskemét „Holttisza" (HOLLÓS 72), Vésztő (BORB. Békés 51), Gyula (BORB. Balaton l. c.)

Samicum: cf. BOROS Nyirség 44, LENGYEL MBL. XIII. 223)

Arrabonicum: Bőny (KIT. ap. JÁV. l. c.), Nyitra m. Kolon (KNAPP ZBG. XV. 109), cf. POLGÁR MBL. XI. 321. Pozsonyból már LUMNITZER 155 közli „*Echinodorus*" név alatt.

Transdanubicum: Balaton: Keszthely, Kisbalaton (BORB. Balaton 322, cf. KIT. ap. JÁV. l. c.), Vindornya (BORB. l. c.), Szekszárd, Tolna (HOLLÓS BK. X. 92), cf. BOROS MBL. XXIII. 25

Transsilvanicum: Vasasszentiván (BAUMGT. Enum. I. 317 sub „*A. natans*"), Nagyszeben (SCHUR En. 629) cf. MOESZ Ann. Mus. Nat. V. 335. Adatai kétesek.

Caldesia parnassifolia Parl. (synonymáit l. A. et G. Syn. ed. 2. I. 587) Magyarország egyik legritkább vízi növénye. Egykori adatai a Hanságból (WIERZBICKI ap. NEILREICH 45), valamint Horvátországból (Lonskopolje) elavultak, de KITAIBEL herbáriuma ma is őrzi az Eszék mellett „Kologyvár"-nál gyüjtött *Caldesiát* (Rel. Kit. 70, Herb. Kit. ex JÁV. Ann. 1926. 467) cf. Z. B. G. XVI. 81).* Újabban Erdélyben a háromszéki Rétyi Nyirben MOESZ GUSZTÁV (M. B. L. IX. 338), majd Dunántúl a somogyi Baláta-tóban BOROS ÁDÁM (M. B. L. XXIII. 25, Fl. Hung. Exs. 791), végül a Nyirségen, a nyirmadai Nádastóban és a kállósemjéni Mohostóban BOROS (Nyirség fl. 44—5) és jómagam szedtük. Egyébként a *Caldesia* rendesen vízi, hosszúnyelű, úszó levelekkel (*f. natans* Glück Biol. morph. Unters. I. 1905. 155, ide tartozik a *f. dubia* A. et G. l. c. 1897. 386), ritkábban a szárazföldre, ártérre jut (*f. terrestris* A. et G. Syn. ed. 1. I. 386), ilyenkor levelei rövidnyelűek, merevebbek.

Miután az *Elisma, Echinodorus, Damasonium*, stb. a hazai flórából hiányoznak, a hínárvegetációhoz e családból még egyedül a **Sagittaria sagittifolia L.** a hídőr úszóalakjai tartoznak: a *var. vallisneriifolia* Coss. et Germ., amelynek minden levele alámerült, szálas, úszó, —2.5 m hosszó, 0.5—3 cm széles, a *f. stratiotoides* Bolle, levelei alámerültek, —5 cm hosszúak, 0.5 cm-nél

* NB. MOESZ szerint (MBL. IX. 338) a KITAIBEL herbárium *Caldesiája* csak *A. plantago aquatica*, JÁVORKA (l. c.) szerint *Caldesia*. SIMONKAI badacsonyi adata (MOTV. XXV. 428) a példány szerint *A. lanceolatum* With. (cf. MOESZ l. c.).

szélesebbek, a *var. natans* Klinge, levelei részben alámerültek, részben a víz felszínén úszók, ezek lándzsásak, elliptikusak vagy oválisak, a későbbiek nyilas vállúak, 3.5—15 cm hosszúak, 2.5—7.5 cm szélesek. A következőkben áttekintését adom a *S. sagittifolia* hazai alakkörének:

Formae submersae vel natantes

1. a. Folia omnia submersa, linearia 2
1. b. Folia partim submersa, partim natantia .... **var. natans** Klinge Sitzb. N. G. Dorpat V. 1880. 379.
2. a. Folia longissima .... **var. vallisneriifolia** Coss. et Germ. Fl. Paris 1845. 522.
2. b. Folia abbreviata (—5 cm) .... **f. stratiotoides** Bolle Vh. B. V. Brandbg. 1862. 164.

Formae normales aquaticae

1. a. Folia inferiora linearia, media lanceolato-spathulata, summa sagittata ... **f. heterophylla** Bolle l. c. (*S. heterophylla* Schreb. in Schweigg. et Körte Fl. Erlangen II. 1811. 119).
1. b. Folia inferiora linearia, superiora sagittata, apud *f. butomoides* A. et G. Syn. ed. l. I. 1897. 393 folia superiora linearia, erecta 2
2. a. Lobi angustiores 3
2. b. Lobi latiores 4
3. a. Lobi —5 mm lati, lineares .... **f. Bollei** A. et G. Syn. l. c. (*var. gracilis* Bolle l. c. 162 — non Torrey)
3. b. Lobi —1.5 (2) cm lati, inferiores nonnunquam divaricati ...... **f. divaricata** Schur En. pl. Transs. 1866. 630 (*var. tenuiloba* Borb. Akad Közl. 1878. 346).
4. a. Lobi inferiores medio aequilongi .... **f. aequiloba** Schur l. c. (*subaequiloba* Regel).
4. b. Lobi inferiores medio breviores .... **typus** (*v. typica* Klinge l. c.) Forma terrestris. Folia inferiora linearia, 1.5—8 cm × 2—8 mm, superiora ovalia vel sagittata, parva .... **f. terrestris** Klinge l. c. (*f. minor* Schur l. c. ?, *f. pumila* A. et G. l. c.)

Az úszó alakok nálunk elég ritkák, a *var. natans*t Tauscher a csepeli Dunaágban, Szigetújfalunál, Gombocz a Hanságban, Kapuvárnál, Polgár a Rábcában, Győr mellett és a Marcalban. Gyirmótnál, Boros a Nyirségen, Penészlek és Ráta között szedték. a Kisbalaton-Cölömpös-árokban, Vörs határában gyüjtöttem. A *var vallisneriifolia*t láttam a Rábcából és a Marcalból, Győr (Polgár, Zólyomi) és Gyirmót (Polgár és Jávorka) mellől, a csepeli Dunaágban Boros gyüjtötte. Kováts Ferenc prof. a szegedi Sártóban szedte (in litt.), Borbás Vésztőről közli.

XI. A Sparganium genusz vízi alakjai.

A Sparganiumok közül a hazai hínárflórában 3 faj jön tekintetbe: a *S. simplex* úszó alakja (*var. longissimum*), valamint típusának alámerült és úszó modificatioi (*f. submersum* és *f. natans*), továbbá az úszó *S. affine*, vé-

gül az alámerült *S. minimum.* Utóbbi kettő, mint borealis-subarktikus elem, csak néhány, inkább hegyvidéki tavunkban terem.

1. Sparganium simplex L. **var. longissimum** Fries Bot. Not. 1868. 71. (Syn.: *var. fluitans* Godr. et Gren. Fl. France III. 1855. 357. — *S. emersum* Rehmann — *ssp. longissimum* Baumann — *ssp. fluitans* Sch. et K.)

Keskeny (3—10 mm), hosszú (—2 m), szalagszerű úszó leveleivel, kiemelkedő virágzati tengelyével és nagy virággömbjeivel feltűnő és jellegzetes alak. Nem tévesztendő össze a *S. simplex* sterilis, alámerült *(f. submersum* Glück) vagy részben a víz felszínén úszó levelű *(f. natans* Glück) alakjaival, a hazai adatok részben bizonnyal az utóbbiakra is vonatkoznak.

Submers-natans *S. simplex:* Szabolcs m. Kállósemlyén „Nagymohos" (Boros), Pozsony m. Detrekőcsütörtök (Boros), Vas m. Sárvár (Boros), Zala m. Fenékpuszta „Zalafolyó" (Glatz Farkas in Hb. Boros), a *var. longissimum* kétségtelen példái: Pozsony „Óliget" (Gáyer MBL. XVI. 44), Sopron m. Bősárkány (Zólyomi), Moson m. „Rábca" (Polgár, Zólyomi), Győr m. Pinnyéd (Polgár), Vas m. Zsida (Gáyer Vasm. Múz. Évk. 1929. 71), Szepes m. Lublófürdő (Filarszky Hb. M. N. H.).

2. S. affine Schnizlein Typh. 1845. 27 = *S. angustifolium Michx.*

Csak két termőhelye ismeretes, a Liptói Alpokban a Rohács-csúcs alatti tavakban (Jávorka! Svetska F. E. Boh.-Slov. 754! — cf. Kotula Distr. pl. Tatr. 435). Dostal (Veda Prirodni X. 315) szerint itt a *var. microcephalum* Neuman ap. Hartman Skand. Flora 12. 1889. 110. — továbbá Mármarosban, a Svidovec csoportban, a Gereseka-tavakban (Domin Acta Bot. Bohem. VIII. 1929. 41. Veda Prir. XI. 1930. 214.)

Valószínűleg idetartozik Kerner „*S. natans*"-a a Bihar hegységből: Oncsásza mellől, Kerner ugyanis a *S. natanst* nem tartja azonosnak a *S. minimummal* (Kerner Veget. verh. 485: ÖBZ 1877. 162). Viszont Schur növénye a Büdösről (Schur ÖBZ. 1858. 291, En. pl. Transs. 638) — amelyet Pax Grundzüge II. 233 *S. affinenek* tekint — bizonnyal *S. minimum,* utóbbit Nyárády is közli a Hargitáról.

3. S. minimum Fries Herb. norm. 12. 1846. *(S. natans* auct. an et L. Sp. pl. ed. 1. 971. 1753 p. p.)

Az Alföldön igen megritkult, az Északi Kárpátokban és Erdélyben is csak nagyon szórványosan terem. Sadler (Fl. com. Pesth. 452) a Rákosról, Wierzbicki (ap. Neilr. 73) a Hanságból közli, de lehetséges, hogy utóbbi adata a *S. simplex* valamelyik úszó alakjára vonatkoznék. Újabban Boros Ócsánál, Kiskőrösnél („Nagycsukástó") szedte (BK., XXIII. 88, 93), Óbecse mellől eltűnt (Kovács BK. XIV. 70, Prodan MBL. XIV. 194). A Dráva mentén, Kopácsnál Baranyában Kitaibel szedte (Kit. ap. Neilr. 73), újabban a somogyi Balátatóban Boros (M. B. L. XXIII. 25). A Nyirségen ugyancsak Boros fedezte fel Nyirbéltek remek „Zsombékos"-ában (Nyirség fl. 42), ahol magam is gyüjtöttem. Elterjedtebb a Morvamezőn, már Bolla közli Szentistvánkútról (P. V. I. 8), Detrekőszentmihály és Jablonica közt, valamint az „Umicenska"

láperdőben SCHEFFER találta (M. B. L. XXII. 58). Az Északi Kárpátokból régibb szerzők közlik: az árvai Bory lápokon, így Zazriva mellett (VITKAY ZBG. XIII. 1060, HAZSL. l. c. III. 144), a Poprád völgyében Stólánál (HAZSL. Északi Magyarh. vir. 281), a Tátra alján Ujlesznánál (HAZSL. P. V. III. Sitzb. 8), cf. SAGORSKI-SCHNEIDER 505.

Erdélyből a fentebb említett büdöshegyi adaton kívül ismeretes Kolozsvárról: a szelicsei láptavakban (LANDOZ ap. JANKA ÖBZ. VI. 315 sub „*S. fluitans*", Erd. Múz. Évk. II. 1862. 38, WOLFF ap. SCHUR En. 638), a Hargitáról: Lucsmelléke (NYÁRÁDY Adatok Harg. 43), a Rétyi Nyirből (MOESZ MBL. IX. 338, BK. X. 132), végül Naszód vidékéről (PORCIUS En. pl. Nas. 54), így Radnáról (CZETZ Erd. Múz. Évk. VI. 21), Magyarnemegyéről (PRODAN MBL. XII. 124). A Bánságban igen kétes (ROCHEL Reise 82).

A Mármarosi hegyekből REHMANN (ZBG. XVIII. 487) közli, a Dryzmbronja tavaiban, a Czarnahorán.

Látott példák: Budapest: Városliget (KITAIBEL, cf. JÁV. Ann. 1936. 64), Rákospatak „Neufeldmühle" (SÁDLER), Pest m. Ócsa, Kiskőrös „Nagycsukástó" (BOROS), Szabolcs m. Nyirbéltek „Zsombékos" (BOROS, SOÓ), Somogy m. Somogyszob „Balátató" (BOROS), Pozsony m. Szenic, Nyitra m. Sándorfa (SCHEFFER), Árva m. Borylápok pr. Jablonka (JÁVORKA), Szepes m. Tátralomnic „Háromtócsa" (ROZSEMBERSZKY), Besztercenaszód m. Radna (CZETZ), Magyarnemegye (PRODAN), Torda m. Szelicse (tévesen Kolozsvár JANKA—SOÓ), Háromszék m. Rétyi Nyir (MOESZ).

Láttam Horvátországból is: Moslavina (SCHLOSSER).

MEINSHAUSEN (Bull. soc. imp. nat. Moscou 1889. és Mélanges biol. 1893) dolgozataiban több alakját írja le, amelyeket a Synopsis és GLÜCK átvesznek. A typus levelei 4—5 mm szélesek, úszók, a *f. strictum* Luerssen (Preuss. Ökon. Ges. 1888. 59) -nál mereven felállók — a *f. flaccidum* (Meinsh. l. c. 1893. 393 pro sp.) A. et G. Syn. ed. 1. I. 1897. 292 (*var. rostratum* A. et G. Syn. ed. 2. 413) levelei 40—65 cm hosszúak, 5—8 mm szélesek, a szár 50—75 cm hosszú — a *f. ratis* (Meinsh. l. c. 1889. 174 prp. sp.) A. et G. l. c. 1897 levelei 2—3 mm szélesek, úszók. Szárazföldi, keskenylevelű (2—3 mm) alakja a *f. perpusillum* (Meinsh. l. c. 1893. 394) A. et G. l. c. 1897 (*f. terrestre* Glück).

XIII. Magyarföldi Lemnaceaek.

A békalencsék 5 hazai faja közül voltakép csak a **Lemna minor** L. (Sp. pl. ed. 1. 970. 1753) -t tekinthetjük általánosan elterjedtnek, ez valóban az egész ország kisebb állóvizeiben, mocsaraiban mindenütt közönséges. Alakjai közül a nagyszártagú (6×3 mm) *f. major* Opiz és a vastagszárú (1—1.3×2 mm) *f. leptophylla* Domin említhetők. Termőhelyeinek felsorolását mellőzhetőnek vélem. TUZSON Magyar Alföld növ. 646. sz. alatt Tiszaroffról felül bíborlilaszínű példányokat f. *purpureo-lilacina* Palik név alatt adott ki.

L. gibba L. l. c. leggyakoribb a Nagyalföld és az Erdélyi Medence tavacskáiban, igen szórványosan terem a Magyar Középhegységben (cf. FEICHTINGER Esztergom m. fl. 402, SOÓ Mátra fl. 42), a Kis-Alföldön (így Pozsony, Modor mellett WIESB. P. V. 1871. 16 — Győr: POLGÁR Ért. 1903. 19) fel Trencsén megyéig (Bosác: HOLUBY 52) és a Dunántúlon, hiányzik a Kárpátokban. Herbáriumokban, mint a Lemnák aránylag általában — ritka.

L. trisulca L. l. c. az előbbinél jóval gyakoribb, leginkább a két Alföldön és Erdélyben, kevésbbé a Dunántúlon és a Középhegységben (így Zemplén, Borsod, Heves, Esztergom, Komárom, Veszprém megyék, Vác stb.), ritka az Északi Kárpátokban: Rozsnyó (FÁBRY Gömör 9), Selmecbánya (CSEREY 67), Trencsén m.: Bohuslavice (HOLUBY 52), Sáros m.: Bisztra (HAZSL. MOTV. 1846. 224), etc. Alakja a *f. pygmaea* Hennings. Verh. BV. Brandbg. 1891. p. VIII. kis (2—3×1—1.5 mm) szártagokkal, Budapestről és Tapolcáról ismert. (PÉNZES, BOROS BK. XXXIII. 215, XXXIV. 95.)

Spirodela polyrrhiza Schleid. Linnaea XIII. 392 szórványosan terem kisebb állóvizekben a Nagy- és Kisalföldön, de helyenként hiányzik vagy ritka, pl. a Duna-Tisza közén. Az Erdélyi medencében sem gyakori (cf. SIMK. Enum. 513), itt újabban csak Brassó, Szászhermány, Gyergyóalfalu mellett szedték (MOESZ MBL. IX. 346, NYÁRÁDY F. E. Rom. 131). A Magyar Középhegységben is ritka, a felsorolt herb. példákon kívül még Esztergom m. (Kőhidgyarmat, FEICHT. l. c.), a Balaton körül (BORB. Balaton, SIMK. MTK. XI. 202), Veszprém m. (PILLITZ 42, REDL Veszprém Ért. 1932. 11.), észak felé ritkul: Losonc (KUNSZT MNL. II. 24), Rozsnyó vidéke (FÁBRY Gömör 9), Szenna (HAZSLINSZKY Északi Magyarh. 283), Zemplén m. Izrató (THAISZ BK. VIII. 251), etc. A Dunántúlon, így Sopron, Vas, Somogy, Baranya, Tolna, Fejér megyékben ismét gyakoribb. Alakjai: a nagy szártagú (1 cm) *f. magna* Buchenau in A. et G. Syn. II. 2. az apró szártagú (2 mm) *f. parva* A. et G. l. c.

Végül a **Wolffia arrhiza** Wimm. Fl. Schles. ed. 3. 1857. 140. ismert három hazai előfordulása: Bács mellett a Mosztonga vizében (UNGER BK. XV. 57), Pancsova (SIMONKAI ap. Degen MBL. IX. 6 exs!), Fiume felett a grobniki tóban (DEGEN MBL. XI. 79 exs!).

Herbáriumi példák:

1. Lemna gibba L.

Budapestini: Budapest (PERLAKY), Lágymányos (PÉNZES), Soroksár (SIMONKAI, DEGEN), Gubacsi-puszta (DEGEN, BOROS),

Praematricum: Pest m. Ecser (TIMKÓ), Szeged „Franciahegy" (LÁNYI)

Crisicum: Borsod m. Keresztesnyárád (BUDAI), Vésztő (BORBÁS), Kisujszállás (HAZSLINSZKY), Arad (SIMONKAI) — Titelicum: Temes m. Mehala (BORBÁS)

Samicum: Debrecen, Bátorliget (SOÓ), Nyiregyháza (BOROS), Szerencs (SIMONKAI)

Matricum: Esztergom „Öregtó" (JÁVORKA), Parád (VRABÉLYI)

Transdanubicum: Vas m. Sorokitótfalu (MÁRTON), Kőszegfalva (WAISBECKER)

Transsilvanicum: Mármarossziget (VAGNER), Alsófehér m. Kutfalva (CSATÓ), Brassó „Fortyogó" (MOESZ)

2. Lemna triscula L.

Budapestini: Óbuda, Rákos stb. (auctores multi), Soroksár, Dunaharaszti (DEGEN, LENGYEL), Taksony (TRAUTMANN), Erzsi (TAUSCHER), Rákospalota, Veresegyház (BOROS), Leányfalu-Szentendre (DEGEN)

Praematricum: Kecskemét (SZURÁK, VAJDA)

Titelicum: Szabadka, Versec (BERNÁTSKY), Temeskubin, Deliblát (TUZSON), Pancsova (SIMONKAI)

Crisicum: Mezőcsát (BUDAI), Ohat (SOÓ), Hajduszoboszló, Bihar m.: Kismarja, Nagyvárad, Arad (SIMONKAI), Csongrád m.: Sándorfalva (LÁNYI), Torontál m. Deszk (DEGEN) Kisujszállás (JERNY)

Samicum: Debrecen „Haláp", Nyirmada „Nádastó", Kállósemlyén „Nagymohos" (SOÓ), Szatmár m. Penészlek (BOROS), Szabolcs m. Demecser (KÜMMERLE), Zemplén m. Bisztra (HAZSLINSZKY), Ágcsernyő (CHYZER), Zemplénricse (EGEY), Taktaharkány (MÁGOCSY), Ung m. Csap (HAZSLINSZKY)

Arrabonicum: Pozsony (BÄUMLER), Detrekőcsütörtök (ANDRASOVSZKY), Dimvár: Dimburg (DÖRFLER F. E. A. H. 3890), Hanság: (JÁVORKA), Fertő Pátfalu (ANDREÁNSZKY)

Transdanubicum: Fehér m. Iszkaszentgyörgy (SZONTAGH), Tihany (SIMONKAI), Tapolca (JÁVORKA), Fonyód-Tótszentpál (DEGEN), Sellye (BOROS), Vas m. Taródháza (MÁRTON), Szerdahely (GOMBOCZ)

Matricum: Tata (PERLAKY), Veszprém m. Öskü (JÁVORKA), Vác (leg.?), Heves m. Felnémet (VRABÉLYI), Borsod m. Szalonna (BOROS)

Transsilvanicum: Kolozsvár (SOÓ, CHOLNOKY), Torda (WINKLER), Magyarbagó, Tövis, Bágyon (CSATÓ), Vasasszentiván (GYÖRFFY), Hosszúaszó (BARTH), Brassó, Sepsiszentiván (MOESZ)

f. pygmaea:

Budapest (HAZSLINSZKY): Római fürdő (PÉNZES)

3. **Spirodela polyrrhiza** (L) Schleid.

Budapestini: Budapest: Óbuda, Rákos (HAZSLINSZKY, BORBÁS, STEINITZ, JÁVORKA), Csepelsziget: Soroksár (PERLAKY, SZÉPLIGETI, BERNÁTSKY, MOESZ, DEGEN, BOROS), Pestszenterzsébet, Szigetszentmiklós, Szigetcsép, Szigetszentmárton, Dunaharaszti (DEGEN, BOROS),

Titelicum: Óbecse (BOROS)

Crisicum: Arad (BORBÁS), Bokszeg, Borosjenő (SIMONKAI), Bihar m. Csökmő (MÁTHÉ)

Samicum: Debrecen „Haláp" (JÁVORKA, SOÓ), Szabolcs m. Dombrád (SIMONKAI), Kállósemjén „Nagymohos", Nyirbéltek „Zsombékos", Nyirpilis „Ujtanya" (SOÓ), Szatmár m. Darnó, Bereg m. Csaroda (BOROS), Zemplén m. Taktaharkány (MÁGOCSY), Longi-erdő (CHYZER)

Arrabonicum: Morvamező: Magyarfalva (ANDRASOVSZKY), Zohor-Lozorno, Farkasd, Sándorfa (SCHEFFER), Gajár (TSCHERNING Herb. Norm. 4775), Morvaszentjános (ENTZ)

Matricum: Veszprém m. Nagyvázsony (JÁVORKA), Bánhida (BOROS), Tata (PERLAKY), Nógrád m. Diósjenő (BOROS), Heves m. Egerbakta (VRABÉLYI), Miskolc (BUDAI), Görömböly-Tapolca (BUDAI, BOROS, SOÓ)

Transdanubicum: Vas m. Taródháza (MÁRTON), Tömörd (WAISBECKER), Baranya m. Drávaszabolcs (SIMONKAI), Sellye, Mohács „Földvári tó", Somogy m.: Darány, Kutas, Lakócsa, Fejér m.: Nagyhörcsökpuszta (BOROS)

Noricum: Fraknó (leg.?), Rohonc (PIERS)

Carpaticum: Kassa, Szenna (HAZSLINSZKY)

Transsilvanicum: Huszt (VAGNER) — Alsófehér m. Magyarbagó (KOCSIS), Gyergyóalfalu (NYÁRÁDY F. E. R. 131), Hosszúaszó „Kerektó" (BARTH), Brassó „Fortyogó", Prázsmár (MOESZ)

XIV. Calla palustris L. a történelmi Magyarország területén.

A tőzegmohalápok tavainak sárkánygyökere hiányzik a mai Magyarországon, minden idevonatkozó adat téves vagy hamis, így a Magyar Középhegységből: Varsány pr. Aszód (HABERLE, ex SADLER Fl. com. Pesth. ed. 1. I. 276. REUSS Kvetna Slov. 401), Miskolc (REUSS l. c.), továbbá Velencei tó (MAJER herb. ap. HORVÁTH BK. XXXIV. 233), Pécs (MAJER Progr. Gymn. Fünfkirchen 1859. 17). A Magyar Alföld északkeleti szélén Bereg megyében, a Szernye Sphagnetumában Fornos mellett MARGITTAI fedezte fel (Kvartalnik I. 1923. 35, ap. Boros Honism. Biz. Közl. V. 1. p. 5). További adatai: *Carpaticum.* Árva m. Bory lápok: Turdossin, Bobro, Jablonka (SZONTAGH ZBG. XIII. 1060, cf. HAZSLINSZKY Magyarh. füv. kézik. 283, BORB. T. F. 1896. 211, etc. — Magas Tátrának csak a lengyel oldalán (cf. SAG.—SCHNEIDER 565, KOTULA 434) — Zólyom m. Breznóbánya (KUPCSOK BK. XIII. 97).

Transsilvanicum. Bereg m. Szarvasháza (THAISZ MBL. X. 44) — Mármaros m. Técső „Dubrova" (VAGNER Mármaros 161), Borkút (MARGITTAI BK. XXXII. 84) cf. ZAPALOWICZ Rosl. szata gor Pok.-Marm. 309 — Beszterce-N. m. Cosna (PORCIUS En. 54) — Maros-T. m. Mesterháza -Maroshévíz (WALZ MNL. III. 70) — Csik m. Csikszereda (BAUMGT. En. I. 8) — Háromszék m. Kovászna (JÁVORKA F. Exs. Hung. 400: Kommandó-láp a Bászka-patak mellett, cf. PETERSCHILKA Ber. Deutsch. Bot. G. 1928. 191) — Udvarhely m. Parajd, Oroszhegyi plató „Fekete-Pálné-láp" (NYÁRÁDY F. Rom. Exs. 1008, Hargita 58) — Brassó m. Brassó (? BAUMGT. l. c.) Prázsmár (RÖMER ap. MOESZ MBL. IX. 347) — Szeben m. Felek (FUSS Transs. 615) — Hunyad m. Petrozsény „Piatra Rosie" (GYÖRFFY MBL. III. 40) — *Banat.* Temes m. Versec (BORBÁS Temesm. veg. 55).

Herbáriumi példák: Szernye (MARGITTAI) — Bory lápok (HAZSLINSZKY, PAX, DEGEN, KÜMMERLE, JABLONSZKY) — Mármaros m. Mármarossziget (VAGNER ?, Királymező KURIMAY) — e két adat valószínűleg azonos a VAGNER közölte técsői lelőhellyel. — Udvarhely m. Homoródfürdő (CSATÓ) — Maros-Torda m. Déda (SIMONKAI) és a fent említett exsiccaták.

BORBÁS (Termr. Füz. 1896 211) két alakját írja le: *f. amplispatha* Borb. a virágzati burok csúcsán 2 cm széles, a virágzatot átölelő és *f. bispatha* Borb. a virágzati burok kettéosztott. ZAPALOWICZ (Consp. Florae Galiciae I. 1906. 247) alacsony, kislevelű (3—4×4—4.5 cm) alakot *f. minor* néven ír le a Lengyel Tátrából és a Czarnahoráról.

ZUR SYSTEMATIK UND SOZIOLOGIE DER PHANEROGAMEN VEGETATION DER UNGARISCHEN BINNENGEWÄSSER IV.

Von R. Soó v. Bere (Debrecen).

In der vorliegenden 4. Fortsetzung meiner Abhandlungenserie über die Formenkreise und Verbreitung der Wasserpflanzen Ungarns werden behandelt:

VIII. *Zannichellia und Ruppia.* Die typische Form von *Zannichellia palustris* mit kurzgestielter Frucht und kürzerem Griffel kommt in der Kleinen Tiefebene im Ungar. Mittelgebirge, in annähernden Formen auch zwischen der Donau und der Theiß vor. Auch die echte *Z. palustris* findet man manchmal mit bestachelten Früchten *(f. pseudaculeata* Soó f. n.), da die Zähne des Flügels am Rücken der Früchte nach der Zerstörung des Parenchyms frei werden, einzelne bestachelte Früchte kommen an derselben Pflanze mit ungestachelten gemischt vor. Verbreiteter ist die *var. pedicellata* mit länger gestielter Frucht und langem Griffel, manchmal mit z. T. bestachelten Früchten Übergangsform zu *f. aculeata,* deren Früchte stark bestachelt sind. Die *var. pedicellata* ist aus Mittelungarn und der Slowakei, die Übergangsform aus Transdanubien, der Großen Tiefebene und Siebenbürgen bekannt, die *f. aculeata* wurde zwischen der Donau und der Theiß und in Siebenbürgen gesammelt. Alle Formen sind mit Übergängen miteinander verbunden. Die Gattung *Ruppia* wird in Siebenbürgen durch *R. rostellata var. transsilvanica* (Schur) Soó comb. n. vertreten. Bestimmungsschlüssel der *Zannichelliaformen* s. S. 175., die Herbarexemplare und Literaturangaben S. 176.

IX. Die *Najadaceen* sind in Ungarn durch *Najas marina* L. und *N. minor* All. vertreten, beide kommen in den Gewässern der beiden Tiefländer, Siebenbürgens und des Banats vor, *N. marina* geht gegen Norden etwas weiter in die Slowakei, dagegen tritt *N. minor* auch im Ungar. Mittelgebirge auf. Standorte s. S. 178—180.

X. Die *Hydrocharitaceen* des historischen Ungarn sind: 1. *Elodea canadensis* Rich. im westlichen Teile des Landes (Transdanubien, Kleine Tiefebene, an der Donau, in der Bácska und in Syrmien).

2. *Vallisneria spiralis* L. nur in den Thermen von Budapest und in der Bácska, an beiden Stellen eingeschleppt bzw. eingeführt und eingebürgert.

3. *Stratiotes aloides* L. ist stark vermindert geworden, heute sehr zerstreut in Alföld und in Transdanubien, bes. in den toten Armen der größeren Flüsse, aus Siebenbürgen wohl verschwunden.

4. *Hydrocharis morsus ranae* L. lebt in stehenden Gewässern der beiden Tiefländer, Transdanubiens und des Siebenbürgischen Beckens, viel seltener im Gebiete des Mittelgebirges, kaum in den Nordkarpathen. Vgl. die Standortsaufzählungen S. 182—184.

XI. Die *Alismataceen,* als Wasserpflanzen, kommen aus der Flora Ungarns nur die submersen und halbsubmersen Formen des *A. gramineum,* ferner *Caldesia parnassifolia* und die Wasserformen der *Sagittaria* in Betracht. Bei dieser Gelegenheit gebe ich eine Übersicht sämtlicher Formen des *A. gramineum* Gmel. und deren Verbreitung im Gebiete (S. 184—187.), das Vorkommen der Art in den Karpathen, Siebenbürgen und Banat ist zweifelhaft. — *Caldesia parnassifolia* Parl. — als eine der seltensten Hydatophyten Ungarns — wächst heute nur noch an 4 Standorten, davon 2 in Nyirség, ein in Kom. Somogy Transdanubiens, ein in Siebenbürgen. — Selten sind auch die submersen bzw. flutenden Formen der *Sagittaria sagittifolia* L. *(var. vallisnerifolia*

bzw. *var. natans)*, deren Formenkreis im Bestimmungsschlüssel zusammengestellt wurde. (S. 187.)

XII. Die Wasserpflanzen der Gattung *Sparganium* sind: 1. Die sterilen submersen oder schwimmenden Formen des *S. simplex* L. und die blühende flutende Varietät *longissimum* Fr., letztere ist aus der Kleinen Tiefebene bekannt. 2. *S. affine Schnizl.* wurde nur aus den Liptauer und den Marmaroscher Alpen angegeben, sie wächst in den alpinen Seen unter dem Rohač und in der Gruppe Svidovec. 3. *S. minimum* Fr. kommt im Tieflande, ferner in den Nordkarpathen und in Siebenbürgen selten vor, so heute noch südlich von Budapest, im Kom. Somogy Transdanubiens, im Nyirség und auf dem Marchfelde, ferner in den Borymooren, am Fuße der Hohen Tatra, sowie an einigen Stellen Siebenbürgens. Vgl. die Aufzählung der Standorte und Herbarexemplare S. 188—189.

XIII. Die *Lemnaceen* in Ungarn sind: *L. minor* L. überall, *L. gibba* L., *L. trisulca* L. und *Spirodela polyrrhiza* Schleid. sind außerhalb der Karpathen ziemlich verbreitet, doch im Mittelgebirge, in den südlichen Nordkarpathen und in Siebenbürgen zerstreut. *Wolffia arrhiza* Wimm. lebt nur in heutigem Südslawien.

XIV. *Calla palustris* L., als Bewohnerin dystropher Seen, wächst ausschließlich in den Hochmoorgewässern der Karpathen, ein Standort am Rande des Alföld (Szernye in Kom. Bereg), s. die Standortsaufzählung S. 192.

A BALATONVIDÉK MAGASABBRENDŰ VIZINÖVÉNYEINEK ÉS A BALATONPÁRT FLÓRÁJÁNAK ÁTTEKINTÉSE.

Irta: DR. B. SOÓ REZSŐ (Debrecen).

ENTZ GÉZA professzor úr felkérésére összeállítottam saját megfigyeléseim, eddigi közleményeim (MBIM. II. VII. VIII. X.) és az irodalom alapján a Balaton tava és közvetlen partmelléke magasabbrendű növényei (cormophytái) áttekintését.

A Balaton vizének hínárjáról BORBÁS VINCE klasszikus tanulmányai (Földr. Közl. 1891. 454—491 és Balaton flórája 53—83 etc.) számolnak be, növényszövetkezeteiről, társulásairól korábbi közleményeimben emlékeztem meg (MBIM. II. 50—51, Math. Termt. Ért. L. 676—678). Ökológiailag a Balaton és környéke vizeinek hydatophytáit a következő csoportokba sorozhatjuk:

A. Lebegő hínár *(Hydrocharition)* 1. Alámerült, submers fajok, a *Makroplankton* tagjai: *Lemna trisculca, Stratiotes, Ceratophyllum (submersum et) demersum, Utricularia vulgaris, Bremii* (et *biflora),* 2. Vízszínén kiterülő, emers fajok: a *Pleuston* tagjai: *(*Salvinia), Lemna minor* et *gibba, Spirodela, Hydrocharis, (*Hottonia).* B. Gyökerező hínár *(Benthos, Potamion)* 3. Alámerült fajok. a „nagy hínár“ tagjai: *Potamogeton crispus, perfoliatus, pusillus, pectinatus* et *balatonicus (P. coloratus* et *lucens), Zannichellia palustris, Najas marina, N. minor, Helodea, Ranunculus divaricatus, trichophyllus* et *Petiveri var. carinatus, Myriophyllum spicatum* et *verticillatum.* 4. Vízszínén kiterülő fajok, a „tündérrózsa hínár tagjai“: *(Potamogeton natans, fluitans, gramineus ssp. heterophyllus), Castalia alba, (Nuphar luteum), Polygonum amphibium var. aquaticum, Trapa natans, *Nymphoides flava.*

C. Amphiphyták (vízben és szárazon egyaránt termő fajok) vízi alakjai a Polygonum amphibiumon kívül még *Alisma gramineum f. angustissimum, Sagittaria sagittifolia f. natans, Hippuris, Elatine.*

(Zárójelben a csak környéki vizekből ismert, *-gal jelölve a valószínűleg kiveszett fajok.)

A Balatonpart mocsári vegetációjáról ugyancsak BORBÁS (114—129) és magam (MBIM. II. 32—33: a déli homokos és iszapos part növényszövetkezetei: *Schoenus—Mariscus* és *Juncus maritimus* ass. — 181—183: a parti sásállományok és nádasok — V. 114: *Mariscetum* etc. — ökológiai összefoglalás Math. Termt. Ért. L. 678—683) számoltunk be. A felsorolások a parti mocsári és iszapflóra fajgazdagságát mutatják.

Potamogetonaceae. Békaszőlőfélék.

*1. **Potamogeton natans** L. (Úszó b.) Lesenceistvánd halastavaiban és a „Lázhegy" tavaiban ! *(var. vulgaris > f.rotundifolius* Bréb. et *var. ovalifolius* Fieb.) (Soó MBIM. IV. 316. VII. 142) Borbás a Nagy-Berekből („Medvogya-árok") közli (Bal. 427: *f. polyphylloideus* Borb.)

*2. **P. fluitans** Roth = **P. nodosus** Poir. (Imbolygó b.) Balatonkeresztur, a Balatonba sodorva (Boros ! Arch. Bal. I. 179) — Kisbalaton kiszáradt talaján !: *f. terrestris* Fisch. (Soó MBIM. II. 136), a Zala folyóban typus és *var. Billotti* F. Schultz (Borb ! Bal. 327, Soó MBIM. VII. 145) — Lesenceistvánd halastavaiban: *var. stagnatilis* Koch ! (Soó l. c.), Tapolca patakban typus és *var. stagnatilis* ! (Borb. ! Bal. 327, Soó l. c. Boros BK. XXXIV. 95) — Komáromváros „Határárok" (Boros ! MBL. XXIII. 25)

*3. **P. coloratus** Vahl. (Piroslό b.) A Balatonban kétes, egykor Sadler szedte volna (Sadl. herb. ! ex Soó l. c. 146 *f. fluviatilis* Fisch.) — Kővágóörs, a Kornyi-tóban (Jávorka ! *f. oblongus — f. amphibius* Glück), Tapolca vizeiben (Borb. ! Bal. 327. Jávorka !: *f. fluviatilis-typus, f. amphibius),* Tapolca és Nemesgulács közt — terrestris alakja = *f. rotundifolius* M. et K. (Gáyer !), Lesenceistvánd halastavaiban ! (Jávorka ! Boros !: *typus, f. oblongus, f. rotundifolius)* ex Soó l. c. 146

4. **P. lucens L. (Üveglevelű b). Szenczy—Hutter—Wierzbicki kézirata Keszthelyről közli. Borbás a Nagy-Berekből „Medvogya-árok" (Borb. Bal. 327 et 427), nem láttam.

5. **P. gramineus L. **ssp. heterophyllus** (Schrad.) Fr. (Felemáslevelű b.) Borbás a Nagy-Berekből („Medvogya-árok") közli, példánya ! *var. stagnalis — var. lacustris* Fr. (Soó l. c. 152)

6. **P. perfoliatus** L. (Hínáros v. általbúvó b.) A Balaton közönséges nagyhínárja, elterjedt az északi parton Fenékpusztától Balatonkeneséig, a déli parton csak védett öblökben, kikötőkben vagy odasodorva (v. ö. Borb. Bal. 64—69), termőhelyek felsorolását l. Borb. Bal. 327, Soó MBIM. VIII. 225, a déli parton Siófok, Szántód, B. földvár, -boglár, -szemes, -keresztur. Számos alakban: *var. rotundifolius* Wallr. („*brevifrons* Borb. p. p."), *f. densifolius* Meyer, *f. vulgaris* Spenn., *f. oblongus* Spenn. („*longifrons* Borb. p. p."), *var. cordato—lanceolatus* M. et K. egymással keverten — Kisbalaton ! (Borb. Bal. 327) A Balatonból már Kitaibel közli (ZBG. XII. 562)

7. **P. crispus** L. (Bodros b.) Balatonkeresztur (Boros ! ad *f. planifolius* Mey. verg.), Kisbalaton ! (Borb. Földr. Közl. 1891. 470), Héviz !, Keszthely ! (Szenczy etc. ap. Borb. Bal. 328), Tapolca „Malomtó és Tapolcapatak" ! (pt. *f. planifolius),* Lesenceistvánd halastavaiban !, Diszel (Jávorka !) ex Soó MBIM. VIII. 226 Tihany (! Haberlandt ÖBZ. XI. 10 —?), B. boglár (Borb. Bal. 328) A Balatonból már Kitaibel közli (ZBG. XIII. 534)

8. **P. pusillus** L. (Apró b.) Balatonboglár (Borb. Bal. 328), B. keresztur (Boros !), Kisbalaton (Borb. ! l. c. ad *var. tenuissimus* M. et K. verg.), Lesenceistvánd halastavaiban ! pt. ad *var. tenuissimus* verg. A Balatonból már Kitaibel közli (ZBG. XII. 562)

9. P. pectinatus L. (Fésűs b.) A Balatonban Tihanynál ! *(var. vulgaris* Cham. et Schl. — *var. scoparius* Wallr.), a régebbi adatok részben valószínűleg a *P. balatonicus*-ra vonatkoznak: Szántód, B. boglár (BORB. Bal. 328), B. keresztur (MÁGOCSY Bot. Közl. XIII. 126). Tihanyból HABERLANDT (ÖBZ. XI. 10) közli. — Kisbalaton (BORB. Földr. Közl. 1891. 468) — innen nem láttam —. Héviz (JÁVORKA !) Lesenceistvánd halastavaiban ! *(a var. scoparius* Wallr.) Soó MBIM. II. 136), Tapolca „Malomtó" ! (BOROS !)

10. P. pectinatus L. ssp. **balatonicus** (Gams) Soó GAMS sterilisen gyüjtötte Világos és Aliga között és a *P. helveticus* alakjaként írta le (Arch. Bal. I. 30), virágát, majd termését — alámerülten virít, termést alig hoz, v. ö. Soó MBIM. VIII. 232 — megtalálva, sikerült rendszertani helyét tisztázni, belső és külső morfológiáját megadni (Soó és ZÓLYOMI l. c. 233—234 és 2 ábra). Egy ideig a Balaton endemikus növényének tartottam, majd előbb a Fertő *Potamogeton*-atolljaiból (VARGA !), utóbb a tatai Fényesforrásból (BOROS BK. XXXI. 157), az óbuda—aquincumi melegvizekből és a Velencei tóból is előkerült. A Balatonban először KITAIBEL szedte (ZBG. XII. 562 sub *„P. marinus"* ex Kit. Herb. Fasc. VII. 232 !). A déli parton nem ritka — ellentétben a *P. perfoliatus*-szal —, csak homokos fenéken terem, így átjön Tihanyba ! is. B. füred !, Siófok (SONNENFELD !) Zamárdi !, B. földvár !, B. berény (LENGYEL !), B. szárszó (BOROS !) ex Soó MBIM. III. 172. VIII. 238.

11. Zannichellia palustris L. (Tófonal) A Balatonból KITAIBEL l. c. közli, Szigligetről SIGMOND és SZÉP, Keszthelyről SZENCZYék (ex BORB. Bal. 328), BORBÁS nem látta. Magam Tapolca patakjában (MBIM. IV. 316 itt a *var. pedicellata* Wahlbg. et Rosén) és Lepsénynél, a Ravaszi-tó csatornájában (MBIM. II. 136) szedtem, utóbbi a typushoz közelebb áll. MOESZ a kővágóörsi Kornyitóban gyüjtött *var. pedicellata — var. aculeata* (Schur) A. et G. átmeneti alakot. E fajról l. e kötetben megjelent tanulmányomat.

Najadaceae. Tüskéshínár-félék.

12. Najas marina L. (Nagy tüskéshínár). Az északi part mentén, kül. Keszthelynél ! (BORB. Földr. Közl. 1891. 468), B. ederics, Badacsony (BOROS !), Révfülöp (JÁVORKA !), Tihany !, B. füred (SCHILLER !), B. almádi (TIMKÓ !), Szigliget (SIGMOND Füred 47), v. ö. BORB. TTK. 1894. 305, Bal. 94, 327 — Kisbalaton, Zalafolyó Fenékpusztáig ! (BORB. l. c.) — Lesenceistvándi halastavak ! (Soó MBIM. II. 136) BORBÁS kevéstüskéjű *(f. subacantha)* és tüskétlenszárú *(f. acantha)* alakokat említ a Balatonból.

13. N. minor All. (Kis tüskéshínár) Ritkább, Keszthelynél a Balatonban (BORB. ! l. c.), Szigliget (SIGMOND l. c.) — Kisbalaton, Zalafolyó Fenékpusztáig ! (BORB. l. c. cum **var. intermedia** (Balb.) Ces.)

Alismataceae. Hídőrfélék.

*__14. Alisma gramineum__ Gmel. (Úszó hídőr) Alámerült hajtású és virágzatú alakját — *f. angustissimum* (DC.) — a Kisbalatonból BORBÁS közli (Földr. Közl. 1891. 470, Bal. 322), nem láttam.

*15. **Sagittaria sagittifolia** L. (Nyílfű) A kisbalatoni Cölömpös-árokban a *f. natans* Klinge-t szedtük (MBIM. II. 51 sub *„var. vallisneriifolia“)*, részben alámerült, részben úszó levelekkel.

Hydrocharitaceae. Békatutajfélék.

16. **Helodea canadensis** Rich. (Átokhínár) Újabb megtelepedés, a század elején még nincs. Boros Balatonkereszturnál (Arch. Bal. I. 179), majd Fenékpusztánál a Balaton szélén, együtt Zalában és a kisbalatoni Cölömpös árokban gyüjtöttük (MBIM. II. 51)

17. **Stratiotes aloides** L. (Kolokán) A Balatonból és a Zalából már Szenczy, Hutter és Wierzbicki (ap. Borb. 325) és Sigmond (Füred 48) közlik, újabban Keszthelynél Lovassy (!), Gyenesdiásnál Gáyer (Bot. Közl. XXII. 106), itt, továbbá Aszófő és Örvényes között, a bocsai öbölben — Dr. Lukács Károly halászati igazgató közlése szerint — magam is gyüjtöttem. A Nagyberek „Medvogya“ árkából Borbás (Bal. 427) közli, Fonyód és Tótszentpál között Degen (!) szedte.

18. **Hydrocharis morsus-ranae** L. **(Békatutaj)** A Balaton északi partja mentén (Borb. Földr. Közl. 1891. 469, Bal. 325) pl. Tihany !, B. füred !, B. almádi, Badacsony—Rendes, de B. földvárnál is (Mágocsy !) — Kisbalaton, Zalafolyó ! (Borb. l. c.), Siófolyó (Pillitz ! Veszprémm. fl. 39, Borb. l. c.), Kéthely (Borb. l. c.) Keszthely (Szenczyék ap. Borb. l. c., Simk. MTK. XI. 203)

Lemnaceae. Békalencsefélék.

19. **Lemna minor** L. (Apró békalencse) A Balaton szélein, a Zalában és a vidék állóvizeiben ! (Borb. Földr. Közl. 1891. 468—470, Bal. 328)

20. **L. gibba** L. (Púpos békalencse) Ugyanott (Borb. l. c.) Tihany, Aszófői öböl partján (Sebestyén Olga közlése), Gyulakeszi és Káptalantóti között !

21. **L. triscula** L. (Keresztes békalencse) Ugyanott (Borb. l. c., Simk. MTK. XI. 202), pl. Tihany ! (Simk. !) — Kisbalaton, Zalafolyó ! Tapolca (Jávorka !), Fonyód és Tótszentpál között (Degen !) — A *f. pygmaea* Hennings-et Jávorka gyüjtéséből Tapolcáról közli Pénzes (BK. XXXIII. 215)

22. **Spirodela polyrrhiza** Schleid. (Bojtos békalencse) Ugyanott (Borb. l. c.), Keszthely (Simk. l. c.) — Kisbalaton ! (Soó MBIM. III. 182) — Lesenceistvánd, a „Lázhegy“ tavában ! (Soó MBIM. IV. 314)

Polygonaceae. Keserűfűfélék.

23. **Polygonum amphibium** L. **var. aquaticum** Leyss *(var. natans* Mönch) (Vízi keserűfű) A Balatonban az északi part mentén szórványosan !

(BORB. Bal. 340), továbbá: Zalafolyó !, Hévíz !, Siófok: Sió folyó (Borb. Földr. Közl. 1891. 470, Bal. 340)

Nymphaeaceae. Vízirózsafélék.

24. Castalia alba Woodw. et Wood. = **Nymphaea alba** L. (Fehér tündérrózsa, tavi rózsa) A Balatonban Aszófő és Örvényes között a Bozsai öböl nádasában *Stratiotes*szel, *Hydrocharis*szal, *Ceratophyllum demersum*mal, BORBÁS nem közli a Balatonból (BORB. Bal. 50), de LÓCZY növénye Aszófőről — amit BORB. Bal. 394 említ — innen lehet. — Kisbalaton, Zalafolyó! (BORB. Földr. Közl. 1891. 469), Keszthely (SZENCZIÉK ap. BORB. Bal. 394), Hévíz (SEBESSY ap. BORB. TTK. 1883. 491), Tótszentpál, B. boglár, Siófok (BORB. Bal. 394)

var. minoriflora (Borb.) Simk. (? = **var. minor** DC. ex GLÜCK Untersuch. IV. 709) — Hévíz ! (BORB. TTK. Pótf. 1894. 151), B. boglár, Siófok (BORB. Bal. 394), B. lelle (MÁGOCSY BK. XIII. 127) A hazai kisvirágú alak rendszertani helye még tisztázatlan, v. ö. NYÁRÁDY Fl. Exs. Romaniae 1226.

Szárazföldi alak *(f. terrestris* (Clavaud) Schust.: Kisbalaton, 1928 !

*25. **Nuphar luteum** (L) Sm. (Sárga tavirózsa v. habrózsa, vízi tök) Kisbalaton, Zalafolyó ! (BORB. Földr. Közl. 1891. 469), Kéthely, Tótszentpál a Nagyberekben (BORB. Bal. 394) a *(N.) sericeum*-hoz kissé hajló átmeneti alakkal. amelynél a bibe sugarai a bibe széléig futnak ki = *f. asericum* (Borb.) Jáv.

var. sericeum (Láng) Kitt. Tótszentpál, a Nagyberekben (BORB. Bal. 394), cf. GLÜCK in PASCHER Süßwasserfl. XV. 253.

Szárazföldi alak *(f. terrestre* Clavaud): Kisbalaton, 1928 !, alámerült alak *(f. submersum* R. et F.) ugyanott! (SOÓ MBIM. III. 175) A keszthely-hévízi tóban tenyésztett tündérrózsák (v. ö. LOVASSY: A keszthelyi Hévíz tropikus tündérrózsái 1908) közül meghonosodott, sőt a levezető csatornában elvadult a *C. rubra* (Roxb.) Tratt. *(Nymphaea rubra longiflora* Lovassy), elvadult, de pusztulóban a *C. lotus* (L) Woodw. et Wood. *(var. thermalis* (DC) Simk.)

Ceratophyllaceae. Borzhínárfélék.

*26. **Ceratophyllum submersum** L. (Síma borzhínár v. tócsagaz) Kisbalaton, Zalafolyó ! (BORB. Bal. 330, SOÓ MBIM. II. 66), Tihany: Belső tó ! (SIMONKAI! ap. SOÓ l. c.), B. boglár (BORB. ! l. c.) BORBÁS a *var. Haynaldianum* (Borb.) Beck-et is közli a Zalából, de herbáriumában hiányzik.

27. C. demersum L. (Érdes borzhínár vagy tócsagaz) A Balatonban, így Aszófő—Örvényes !, Tihany !; B. füred !, B. kövesd, B. almádi (BORB. Bal. 330) — B. földvár, csatorna ! — Kisbalaton, Zalafolyó ! (BORB. Földr. Közl. 1891. 468—470 incl. *f. macracanthum* Borb.), Szigliget, Tapolca (Malomtó !), Hévíz (BORB. Bal. 330), Keszthely (SZENCZYÉK ap. BORB. Bal. 330, BORB ! par-

tim var. *unicorne* (Dum.) R. et F.? — ex Soó MBIM. II. 68), Lesenceistvándi halastavak ! (Soó l. c. 136)

Ranunculaceae. Boglárkafélék.

** **28. R. divaricatus** Schrank *(R. circinatus* Sibth.) (Merev víziboglárka) — Kisbalaton ! (Borb. Földr. Közl. 1891. 470), Zalafolyó ! (Soó MBIM. II. 51) Szárazföldi alakja *(f. terrestris* Gr. et Godr.): Kisbalaton 1928 (Soó l. c. 136)

29. R. trichophyllus Chaix = **R. flaccidus** Pers. (Hínáras víziboglárka) A Balatonban a part mentén gyakori (Borb. Bal. 386). pl. Tihany !, B. boglár (Simk. MTK. XI. 179), Keszthely (Szenczyék ap. Borb. l. c.), Siófok (Borb. l. c. „*f. subglaber* Fr."), ugyanitt *f. terrestris* (Gr. et Godr.) (Borb. l. c. „*var. limicolus* Borb."), utóbbit Gyulakeszi és Káptalantóti között gyüjtöttem.

***30. R. Petiveri** Koch **var. carinatus** (Schur) Beck (Sósvízi boglárka) A Balaton partján Keszthelynél (Borb. Bal. 386)

Callitrichaceae. Mocsárhúrfélék.

****Callitriche verna** L. Kétes, Szenczyék (ap. Borb. 330) Keszthelyről közlik, a közeli Veszprém (Kabhegy) és Somogy megyékből csak *C. polymorpha* Lönnr.-t láttam (Soó MBIM. II. 63)

Elatinaceae. Látonyafélék.

***31. Elatine alsinastrum** L. Keszthely vidékéről, a Balaton és a Zala mellől közlik Szenczyék ill. Wierzbicki (ap. Borb. Bal. 404), de e területen újabban nem látták, magam a szepezdi Öreghegy tavában szedtem tipikus, terrestris alakjában (Soó MBIM. IV. 315)

Lythraceae. Füzényfélék.

****Peplis portula** L. (Tócsahúr) Kétes, Keszthely vidékéről Szenczyék (ap. Borb. Bal. 411), Szigliget vizeiből Sigmond (Füred 47) közlik.

Oenotheraceae. Ligetékefélék.

****Ludwigia (Isnardia) palustris** (L) Elliot (Tóalma) Kétes, Keszthely vidékéről Szenczyék (ap. Borb. Bal. 408) közlik.

Hydrocaryaceae. Sulyomfélék.

32. **Trapa natans** L. (Sulyom) A Balatonban újabban honosul meg, így Keszthelynél ! (BOROS Arch. Bal. I. 178) és Gyenesdiásnál ! (SOÓ MBIM. II. 136) A Kisbalatonban és a Zalában bőven ! (BORB. Földr. Közl. 1891. 470), innen Borbás a levél meze és alakja szerint több formát (*f. villosa* Schm. = typus, *f. leiophylla* Borb. = *f. glaberrima* Wahlbg., *f. subreniformis* Borb.) és a *var. hungarica* (Opiz) Borb.-t (*var. compressa* Glück !) közöl. A Kisbalaton körül (Vörs, B. hidvég) már WIERZBICKI szedte (ex BORB. l. c.) Szárazföldi alakját *f. Walteri* Soó néven írtam le a Kisbalatonból, MBIM. II. 136.

Halorrhagidaceae. Süllőhínárfélék.

33. **Myriophyllum verticillatum** L. (Gyűrűs süllőhínár) A Balaton mentén Badacsonytól Ábrahámhegyig (BORB ! Bal. 409 a typus = *f. pinnatum* Wallr. és a f. *pinnatifidum* Wallr. (*„infraflorum* Borb.") B. almádi (GRÓSZ ! a typus — ex SOÓ MBIM. II. 72). SZENCZYÉK (ap. BORB. l. c.) Keszthelyről közlik. Szolád (MÁGOCSY BK. XIII. 127) — Zalafolyó, Cölömpösárok ! (SOÓ MBIM. II. 51), Lesenceistvánd (BOROS ! ap. Soó l. c. *f. pinnatifidium.)*

Szárazföldi alakját *(f. limosum* DC.) a Balatonparton Ábrahámhegynél BORBÁS !, Fenékpusztánál BOROS ! szedték (cf. BORB. Bal. 100, 409, SOÓ l. c.)

34. **M. spicatum** L. (Füzéres süllőhínár) A Balaton egyik uralkodó hínárja, az egész északi parton, átsodorva a délin is: Siófok, Szántód !, B. szemes, Fonyód ! — Kisbalaton, Zalafolyó !, Tapolca, Lesenceistvánd ! Badacsony árkai (SIMK. MTK. XI. 169, BORB. Földr. Közl. 1891. 470. TTK. 1896. 340, Bal. 73—75, 409—410 MÁGOCSY BK. XIII. 127, SOÓ MBIM. II. 73, 136) A *f. physocaule* Borb. Bal. l. c. a typustól lényegben nem különbözik.

Szárazföldi alakját *(f. terrestre* Glück) Boros Alsóőrsnél (ap. Soó l. c. 73), mi a Kisbalatonban (l. c. 136) gyüjtöttük.

*35. **Hippuris vulgaris** L. (Vízi lófark) Keszthely vidékéről SZENCZYÉK közlik (ap. BORB. Bal. 409), a Nagyberekben helyenként állományokat képez, így Kéthelynél (MÁGOCSY BK. XIII. 120), Tótszentpál, Fenékpuszta (BORB. ! Bal. 409) Kisbalaton ! (SOÓ MBIM. II. 136), de csak mocsári, typikus alakja. cf. SOÓ MBIM. II. 74—75. A Sióból KITAIBEL (Additamenta 276) közlé.

Fel kell hívnom a figyelmet a ritka *Hydrocotyle vulgaris* L.-re (Umbelliferae), amelyet Balatonfenyvesnél legújabban VAJDA LÁSZLÓ (Bot. Közl. 1937. XXXIV. 230), Fenékpusztánál, a hévízi csatorna mellett GLATZ F. (ex BOROS l. c. 96) szedett.

Primulaceae. Kankalinfélék.

Hottonia palustris L. (Békaliliom) Kétes, Keszthely vidékéről SZENCZYÉK (ap. BORB. Bal. 380) közlik.

Gentianaceae. Tárnicsfélék.

****Nymphoides flava** Hill. (Tündérfátyol) *(Limnanthemum nymphaeoides* (L) Hoffm. et Lk.) Keszthely vidékéről SZENCZYÉK, Szigligetről SIGMOND (Füred 47), B. berényről KITAIBEL (ex NEILR. Aufz. 160) közlik (cf. BORB. Bal. 362), sőt WIERZBICZKI a Balatonból: a Zala torkolatánál és Badacsony-Ábrahámhegy között (ap. BORB. 362), de BORBÁS hiába kereste.

Scrophulariaceae. Tátogatófélék.

***Lindernia pyxidaria* All. és *Limosella aquatica* L. kétesek, mindkettőt Keszthely vidékéről közlik SZENCZYÉK ill. WIERZBICZKI (ap. BORB. Bal. 377)

Lentibulariaceae. Rencefélék.

36. Utricularia vulgaris L. (Köz. rence) A Balaton északi partja mentén, pl. Tihany-B. füred ! (BORB. Bal. 380) Keszthely—Hévíz (SZENCZYÉK ap. BORB. l. c., SIMK. MTK. XI. 183) — Zalafolyó !, Fenékpuszta, Nagyberek: Tótszentpál (BORB. Földr. Közl. 1891. 470, Bal. l. c.)

***37. U. Bremii** Heer (Kis rence) (Syn.: *U. minor f. pseudo-Bremii* Höppn.) Lesenceistvánd halastavaiban, a tőzegmohalápban (! BOROS !, JÁVORKA ! Magyar Flóra 1028 sub „*U. minor*“, SOÓ MBIM. II. 78—9 sub „*U. minor f. pseudo-Bremii*“ GLÜCK (in PASCHER etc. 443—447) leírása és rajza alapján helyesebbnek tartom a *f. pseudo-Bremiit* az *U. Bremii*-vel egyesíteni.

***38. U. biflora** Lam. (Kétvirágú rence) A Balatonvidék legérdekesebb vízi növénye. Hévíz tavában BOROS gyüjtötte, majd JÁVORKA és magam is, de sterilen, így *U. minor*nak (?) véltem (SOÓ MBIM. II. 78). A budapesti botanikus kertben kultivált példány virágzott, JÁVORKA az amerikai *U. biflora*-nak határozta. Újabban eltűnt, talán csak adventiv előfordulás volt (v. ö. BOROS BK. XXXIV. 96) A hévízi harmadkori reliktum *Schoenoplectus litoralis* előfordulása azonban más magyarázatot is lehetővé tesz, talán a nagyváradi lótusszal együtt a magyar flóra legjelentősebb ősi tertiär fajai közé tartozik.

Salviniaceae. Rucaörömfélék.

****Salvinia natans** L. Kétes, Wierzbicki Keszthelyről közli (ap. Borb. Bal. 314)

*

A parti nádasok, ideértve a káka *(Schoenoplectus lacustris)* és gyékény *(Typha latifolia)* állományokat is, valamint az iszapos part növényzetét (alábbiakban *-gal jelölve) itt teljes egészében felsorolni igen messze vezetne.

Borbás (Bal. 114—123, 126—128) összeállítja a parti vegetációt, de a balatonparti és más, környékbeli vízparti fajokat együtt említi. Korább közölt (a bevezetésben idézett) asszociációlistáim is részben távolabbeső állományokon alapulnak. Kétségtelenül a Balaton parti vizében vagy árterén teremnek a litoralis regioban: *Typha latifolia, T. angustifolia, Sparganium erectum* (kül. *ssp. neglectum), *Triglochin maritimum, Alisma plantago-aquatica, A. lanceolatum, Sagittaria sagittifolia* (utóbbit és a ritka *Acorus calamust, Urtica kioviensist, Hippuris vulgarist* és *Cicuta virosat* csak a Kisbalaton nádasaiban láttam), *Butomus umbellatus, Phragmites vulgaris, Glyceria aquatica, Baldingera arundinacea, Agrostis alba, Catabrosa, Cyperus fuscus, *C. flavescens, Schoneoplectus lacustris, Sch. Tabernaemontani, (Sch. litoralis* Hévíz tava, harmadkori reliktum), **Sch. americanus, *Bulboschoenus maritimus, *Holoschoenus vulgaris, *Heleocharis acicularis, H. palustris, *Mariscus serratus (Cladium mariscus), *Schoenus nigricans, Carex acutiformis, C. riparia, *C. distans, C. pseudocyperus* (csak a Kisbalatonban láttam), **Juncus maritimus, *J. compressus, J. articulatus, Iris pseudacorus, Polygonum amphibium var. terrestre* et *var. coenosum, P. lapathifolium, Rumex hydrolapathum, R. conglomeratus, Ranunculus repens, R. sceleratus, Rorippa amphibia, *Potentilla anserina, Melilotus dentatus, Lythrum salicaria, Epilobium hirsutum, E. parviflorum, Oenanthe aquatica, Sium latifolium, S. erectum, Lysimachia vulgaris, Calystegia sepium, Symphytum officinale, Myosotis scorpioides, Teucrium scordium, Lycopus europaeus, Stachys paluster, Scutellaria galericulata, Mentha aquatica, M. verticillata, M. longifolia, M. pulegium, Solanum dulcamara, Veronica anagallis-aquatica, V. acutifolia, V. scardica („V. Velenovskyi"* et *var. Kovácsii), Galium palustre, Eupatorium cannabinum, Inula britannica, Bidens tripartita, Senecio paludosus, Cirsium brachycephalum, Sonchus arvensis var. uliginosus* etc. Egyes növényfajai a sás- és lápréteknek is leereszkedhetnek a vízpartra.

A Balaton vizében élő hínárfajok (hydatophyta incl. limnophyta et amphiphyta) száma 25, a Balatonvidék vízi növényfajainak száma kb. 40. A sublitoralis és litoralis regio magasabbrendű növényeinek számát mintegy százra tehetjük.

IRODALOM — RÖVIDÍTÉSEK.

A Balatonvidék botanikai irodalmát 1900-ig l. Borbás: A Balaton flórája c. művében, 1900—1930 l. MBIM. III. 185. Gyakrabban idézve:

Borbás V. Tanulmányok a Balaton hínárjáról. Földr. Közl. 1891. 454—491.

— — — A Balaton flórája 1900. Röv.: Borb. Bal.

Haberlandt F. Von Keszthely nach Tihany. ÖBZ. (Österr. Bot. Zeitschr.) XI. 10—19.

Boros Á. A Balaton vizének és partjának néhány növényéről. Arch. Balatonicum I. 178—180.

Boros Á. Magyarországi hévvizek felsőbbrendű növényzete. BK. (Botan. Közlem.) XXXIV. 1937. 85—118.

Gams H. Remarques sur quelques Potamots ... Arch. Balatonicum I. 29—32.

Kitaibel P. Reliquiae Kitaibelianae. Verh. Zool. Bot. Ges. (ZBG.) XII—XIII.

Mágocsy-Dietz S. Adatok a Balaton és környéke flórájának megismeréséhez. BK. XVII. 17.

Simkovics L. Adatok Magyarhon edényes növényeihez. MTK. (Mathem. Természettud. Közlem.) XI. 157—211.

Soó R. A magyar vizek virágos vegetációjának rendszertani és szociológiai áttekintése. MBIM. (Magy. Biol. Int. Munkái) II. 45—79, VII. 135—153, VIII. 225—240, X. jelen kötet.

Soó R. Adatok a Balatonvidék flórájának és vegetációjának ismeretéhez. MBIM. II. 132—136, III. 169—185, IV. 293—319, V. 112—121.

Soó R. A Balatonvidék növényszövetkezeteinek szociológiai és ökológiai jellemzése. Math. Természettud. Értesítő L. 669—712.

Soó R. A modern növényföldrajz problémái, irányai és irodalma... MBIM. III. 1—51.

Szenczy, Hutter, Wierzbicki: Elenchus plantarum in territorio Keszthelyensi ... és *Wierzbicki P.* Plantae rariores... kéziratai Borbás után idézve.

! : a termőhely után = magam ott láttam vagy gyüjtöttem, a szerző neve után = az exsiccatumot láttam.

* : A Balatonból nem ismeretes, ** : régi, ma kétes adatok.

ÜBERSICHT DER HÖHEREN WASSERPFLANZEN DES BALATONGEBIETS UND DER UFERFLORA DES BALATONSEES.

Von Dr. R. Soó v. Bere (Debrecen).

Kurze Zusammenstellung der Gefäßpflanzen, die entweder im Balatonsee, oder in den Gewässern der Umgebung heimisch sind, nebst Aufzählung der Formen und der Standorte. Mit * bezeichnete Arten fehlen im Balatonsee selbst, die mit ** bezeichneten sind zweifelhafte, alte Angaben. Zum Schluß eine Aufzählung jener Arten, die am Ufer des Balatonsees, in der sublitoralen und litoralen Region zu finden sind.

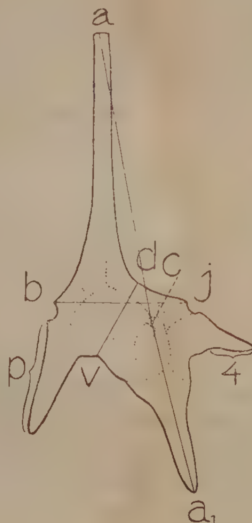
(A Magyar Biológiai Kutatóintézet I. osztályán készült dolgozat.)

BIOMETRIAI VARIATIOS TANULMÁNYOK A BALATONI CERATIUM HIRUNDINELLÁN.

Irta: DR. ENTZ GÉZA és DR. SEBESTYÉN OLGA.

Tanulmányunk szorosan kapcsolódik ENTZ GÉZA „Adatok a Balaton planktonjának ismeretéhez" című, 1904-ben megjelent dolgozatának a *Ceratium hirundinella* variálásáról szóló fejezetéhez (A Bal. Tudom. Tanulm. Eredm. II. I. pótlék).

1926. október 2-án Révfülöpön DR. HANKÓ BÉLÁTÓL gyüjtött *Ceratium hirundinella* populatio 1300 egyénének jellemző méreteit tettük vizsgálat tárgyává (hosszméretek: teljes hosszúság aa_1, apikalis rész ac, antapikális rész ca_1; szélesség jb, vastagság dv, postaequatorialis szarv p, negyedik szarv 4; [ábra]). E méretek variatiós sorainak jellemző tulajdonságait (arithmetikai átlag s a szóródást kifejező négyzetes eltérés és variatiós koefficiens) a biologiában újabban használt képletekkel* fejeztük ki. Hasonló módon történt két érték összehasonlításánál a különbség megállapítása, valamint a correlatio és regressio mértékének kifejezése. Összehasonlítás céljából ilyen módon dolgoztuk föl annak a tavaszi és őszi populationak adatait is, melyek ENTZ említett dolgozatának VII. és VIII. táblázatában vannak feltüntetve.



1. ábra. *Ceratium hirundinella* jellemző méretei: teljes hosszúság aa_1, apicalis rész ac, antapikalis rész ca_1, szélesség jb, vastagság dv, postaequatorialis szarv hossza p, negyedik szarv hossza 4.

Abbildung 1. Maße von *Ceratium hirundinella:* aa_1, die totale Länge, ac Länge des apicalen Teiles, ca Länge des antapicalen Teiles, jb Breite, dv Dicke, p Länge des postaequatorialen Hornes, 4 Länge des vierten Hornes.

Tanulmányunk eredménye röviden összefoglalva a következő:

I. A tavaszi és nyár-őszi (röviden őszi) phaenotypust egyaránt jellemzi az, hogy az összes méretek variatiós sorai a binomialis görbe törvényszerűségével hasonlíthatók össze. A negyedik szarv görbéje azonban asymmetrikus, akkor is, ha három és négyszarvú egyéneket egyaránt vagy ha csupán négyszarvúakat veszünk tekintetbe. Kitűnik magascsúcsúságával is.

* JOHANNSEN: Elemente der exakten Erblichkeitslehre. 2. Aufl. G. Fischer, Jena, 1913. JUST: Praktische Übungen zur Vererbungslehre. I. 2. Aufl. Berlin, J. Springer, 1935;

Legkevésbbé variál az aa_1, ac és jb méret, míg a ca_1, p és 4 nagyobb szóródást tüntet föl.

A szélesség mindkét phaenotypuson ugyanaz.

Az ac : aa_1 és ca_1 : aa_1, valamint a p : ca_1 méretpárok összefüggése magasfokú és egyértelmű. A regressios coefficiens értelmezése szerint pedig, ha az aa_1 értéke 2 μ-t nő, az ac és ca_1 1—1 μ-nal nagyobb értékű lesz, ha pedig az ac_1 értéke nagyobbodik 2 μ-nal, a p értéke növekszik 1 μ-nyit. A szélesség és hosszúság között (jb : aa_1), valamint az apicalis rész s a vele osztódáskor együtt maradó negyedik szarv között (4 : ac) összefüggés statisztikailag nem volt kimutatható.

II. A tavaszi és őszi phaenotypus eltér egymástól abban, hogy a tavaszi alak hosszméretei tetemesen fölülmulják azősziek megfelelő méreteit, a tavaszi alak postaequatorialis szarva átlagban azonban csak kevéssel nagyobb az őszi alakénál.

Az aa_1, ac, ca_1 és p méretek a tavaszi populatiónál nagyobb szóródást tüntetnek fel, mint az őszinél, különösen feltűnő a tavaszi alak ca_1 méretének nagyfokú szóródása.

A szélességnek a hosszúsághoz való arányát kifejező érték a tavaszi alaknál nagyobb mint az őszi alaknál (1.2 : 1).

III. Két, egymástól 24 évvel elválasztott őszi populatiót is összehasonlítottunk biometriai szempontból (1902, 1926). Az aa_1, ac, p, 4 és jb értékek között statisztikailag kimutatható különbség nincsen, de eltérés jelentkezik a ca_1 méret átlagértékben. A negyedik szarv gyakorisága is ugyanolyan (±94%).

E biometriai vizsgálatokból kitűnik, hogy azok folytatása, újabb anyag bevonásával, szükséges. Remélhető, hogy a ca_1 méretnek a többi hosszmérettől némileg eltérő viselkedését (mely valószínűleg mérés-methodikai okokból származik) is meg lehet majd magyarázni. Hasonlóképen remélhető, hogy a negyedik szarv sajátosságait előidéző tényezőkre (évszakonkénti és évenkénti változó hőmérséklet (?)** is rá lehet mutatni.

A tavaszi és őszi-alakok kapcsolata még ma sincsen teljesen tisztázva, további vizsgálatok talán e tekintetből is eredményesek lesznek.

Tanulmányunk egész terjedelmében, táblázatokkal, görbékkel és mikrofelvételekkel kiegészítve, a M. T. Akadémia Matematikai- és Természettudományi Értesítőjében és az Archiv für Protistenkundeban jelenik meg.

RIEBESELL: Biometrik und Variationsstatistik. Abderhalden Handbuch der biologischen Arbeitsmethoden. Abt. V. p. 759—830, 1928; SALLER: Die Methodik biometrischer Messungen an Laboratoriumsversuchtieren. Abderhalden l. c. Abt. VII. I. p. 638—840, 1930.

** HUBER, G. und F. NIPKOW: Experimentelle Untersuchungen über die Entwicklung von Ceratium hirundinella. Zeitschrift f. Botanik 14. p. 337—371, mit 12 Abbild. im Text, 1922. HUBER G. und F. NIPKOW: Experimentelle Untersuchungen über die Entwicklung und Formbildung von Ceratium hirundinella O. F. Müll. Flora oder allgem. bot. Zeitung N. F. 16. p. 114—215, 1923.

(Aus der I. Abteilung des Ungarischen Biologischen Forschungsinstitutes)

BIOMETRISCHE VARIATIONSUNTERSUCHUNGEN AN CERATIUM HIRUNDINELLA AUS DEM BALATON.

Von GÉZA ENTZ und OLGA SEBESTYÉN.

Unsere Studie schließt sich eng an das Kapitel: „Über das Variieren von *Ceratium hirundinella*" in der Arbeit G. ENTZ: „Über das Protistenplankton des Balatonsees" (Res. wiss. Erforschung d. Balatonsees, Budapest, 1904) an.

Im Jahre 1926 sammelte Professor DR. BÉLA HANKÓ am 2. Oktober in Révfülöp Plankton im Balaton. Aus der *Ceratium hirundinella*-Population dieser Planktonprobe unterzogen wir 1300 Individuen einer biometrischen Studie. Es wurde die totale Länge (aa_1), Länge der oberen (ac) und der unteren Hälfte (ca_1), Breite (jb), Dicke (dv), Länge des Postaequatorialhornes (p), sowie des vierten Hornes (4) in Betracht gezogen (siehe Abb.). Die charakteristischen Eigenschaften der Variationsreihen einzelner Eigenschaften (arithmetisches Mittel, die Streuung ausdrückende stetige Abweichung und Variationskoefficient) drückten wir durch die auch in der Biologie angewendeten Formeln* aus. Zur Ausdrückung der Korrelation und der Regression zweier Werte benützten wir ähnliche Formeln. Um ein Vergleich zu ermöglichen, arbeiteten wir auch die Angaben über die aus dem Jahre 1902 stammende Frühlings- und Sommer-Herbst — (verkürz. Herbst-) Populationen auf, die in den Tabellen VII. und VIII. der oben zitierten Arbeit von ENTZ enthalten sind.

Die Ergebnisse unserer Untersuchungen sind kurzgefaßt folgenge:

A) Für den Frühlings- sowie den Herbstphaenotypus ist gleichmäßig bezeichnend, daß die Variationsreihen sämtlicher Maße mit der Gesetzmäßigkeit der Binominalkurve vergleichen werden können. Die Kurve des vierten Hornes ist asymmetrisch, auch in dem Falle, wenn wir nur die Vierhörnigen oder aber auch die Dreihörnigen in Betracht ziehen. Diese Kurve ist auch durch ihre Hochgipfeligkeit gekennzeichnet.

Die Maße aa_1, ac und jb variieren am wenigsten, während die Streuung der Maße von ca^4, p und 4 größer ist.

Die Werte der Breite sind bei beiden Phaenotypen übereinstimmend.

Es besteht ein Zusammenhang, eine positive Korrelation zwischen den Maßen $ac : aa_1$, $ca_1 : aa_1$ und $p : ca_1$ und zwar in dem Sinne, daß ac und ca_1 je um $1\,\mu$ größer werden, wenn sich aa_1 um $2\,\mu$ vergrößert. Wenn der Wert

* JOHANNSEN: Elemente der Exakten Erblichkeitslehre. 2, Aufl. G. Fischer Jena, 1913. JUST, G.: Praktische Übungen zur Vererbungslehre. I. 2. Aufl. Berlin. J. Springer, 1935); RIEBESELL: Biometrik und Variationsstatistik. Abderhalden, Handbuch d, biologischen Arbeitsmethoden Abt. V. 2. 1. p. 759—830, 1928; SALLER: Die Methodik biometrischer Messungen an Laboratoriumsversuchtieren l. c. Abt. VII. 1. p. 638—840, 1930.

ca_1 um 2 μ größer wird, nimmt p um 1 μ zu. Eine Zusammenhang zwischen Länge (aa_1) und Breite (jb), sowie zwischen ac und dem bei der Teilung mit ihm in Verbindung bleibenden vierten Horn konnte statistisch nicht festgestellt werden.

B) Der Frühlings- sowie der Herbstphaenotypus weichen voneinander darin ab, daß die Längsmaße des Frühlingsphaenotyps die entsprechenden Maße des Herbstphaenotyps bedeutend übertreffen, doch ist das Postaequatorialhorn der Frühlingsformen im Durchschnitt nur wenig größer als das der Herbstformen.

An den Frühlingsformen zeigen die Maße aa_1, ac, ca_1 und p eine größere Streuung als an den Herbstformen; besonders auffallend ist die äußerst große Streuung des Maßes ca_1.

Die Zahl, welche das Verhältnis zwischen der Länge und Breite bezeichnet, ist an den Frühlingformen größer als an den Herbstformen (1.2 : 1).

C) Wir verglichen vom biometrischen Standpunkte zwei Herbstpopulationen, die von einander durch 24 Jahre (1902, 1926) getrennt sind. Zwischen den Werten aa_1, ac, p, 4 und jb konnte statistisch kein Unterschied festgestellt werden, eine kleine Differenz zeigte sich jedoch in den Durchschnittswerten von ca_1. Die Häufigkeit des 4. Hornes beider Population ist gleich groß (±94%).

Aus diesen biometrischen Untersuchungen ergibt sich, daß die Fortsetzung dieser Studien mit Einbeziehung neuen Materials erwünscht ist. Es erscheint nämlich als sehr wahrscheinlich, daß in diesem Falle das abweichende Benehmen des Maßes ac_1 — welches vielleicht auf eine Ungenauigkeit der Meßmethode zurückzuführen ist —, eine Erklärung finden wird. Auch dürfte es dann wahrscheinlich sein, daß das abweichende Verhalten des vierten Hornes und die dieses Verhalten verursachenden Faktoren (jahreszeitliche und jährliche Temperaturabweichungen)** feststellbar sein werden.

Auch der Zusammenhang zwischen den Frühlings- und Herbstformen ist heute noch nicht ganz geklärt, und es ist zu hoffen, daß erneuerte Untersuchungen auch in dieser Hinsicht aufschlußgebend sein werden.

Vorliegende Publikation soll nur eine vorläufige Mitteilung einer Studie sein, welche in extenso mit Tabellen, Kurven und Mikrophotogrammen in den Math. Naturwiss. Berichten der Ung. Akademie der Wissenschaften (Mat. Term. tud. Értesítő) sowie im Archiv für Protistenkunde baldigst erscheinen wird.

** Vergl. Huber, G. und F. Nipkow: Experimentelle Untersuchungen über die Entwicklung von Ceratium hirundinella. Zeitschrift f. Botanik. 14. p. 337—371. Mit 12 Abbild. im Text, 1922; Huber, G. und F. Nipkow: Experimentelle Untersuchungen über die Entwicklung und Formbildung von Ceratium hirundinella O. F. Müll. Flora oder allgem. bot. Zeitung. N. F. 16. p. 114—215. 1923.

BEITRÄGE ZUR CILIATENFAUNA DER UMGEBUNG VON SZEGED (UND TIHANY) VIII. CONDYLOSTOMA VORTICELLA EHRBG.

(Mit 3 Textabbildungen.)

Von J. v. GELEI, Szeged.

Die Tiere fanden sich in Tihany im Belső-tó und in Szeged in Infusionen, die mit dem von den Badehäusern des Tiszaufers abgekratztem Algenbelag eingestellt wurden. Hier trat unsere *Condylostoma* in der Gesellschaft von *Paramecium, Urocentrum* und *Stentor roeseli* auf. Es lebt im Aquariumgefäß planktisch, meist nahe zur Oberfläche.

Sowohl die aus Tihany als aus Szeged stammenden Exemplare der untersuchten Tiere erinnern an die neuerdings von PENARD (922) und KAHL (1935) beschriebenen Formen. Meine Osmium-Toluidinblau-Präparate zeigen jedoch einige neue Einzelheiten und vielleicht auch eine abweichende Lage der Pulsationsblase, weshalb ich das Tier ausführlicher beschreibe.

Das Tier besitzt eine sackähnliche F o r m, die hinten immer mehr ausgebuchtet ist als bei PENARD's Exemplaren. Vorn aber ist das Tier teils etwas zusammengezogen, teils aber tritt am Vorderende nach einer etwas halsartigen Einschnürung ein weiter Saum auf. Der überwiegende Teil des Körpers ist teils walzenförmig, teils an der Bauch-, mitunter auch an der Rückenseite etwas abgeflacht. Der Durchmesser solcher Tiere ist eine quer liegende Ellypse, deren Längsachse nur wenig länger ist als die Querachse. Die größte Körperlänge beträgt, bei einer Breite von 80 μ, 160 μ. Die aus der Teilung hervorgegangenen Tiere sind natürlich kürzer (ungefähr 100 μ) und verhältnismäßig breiter. Der Körper ist vorn schräg abgestutzt. Die Schnittfläche neigt sich gegen die Bauchseite in sehr verschiedenem Maße; bei einigen Tieren beträgt der Neigungswinkel 70, bei manchen fast 45°. Diese schräge Fläche bildet das eigentliche P e r i s t o m f e l d, das durch einen Membranellenkranz umsäumt ist. Dieses kranzartige Wirbelorgan beginnt, so wie bei den *Stentor*-Arten an der rechten Seite des Peristomfeldes (Abb. 1) und mündet nach einer Wendung nach vorn und rechts in den Cytopharynx (Abb. 2). Ein großer Teil des Frontalfeldes wird durch eine cilienfreie Mulde eingenommen, die sich an den linken Flügel des Membranellenkranzes anschmiegt. Am rechten Saum dieser Mulde läuft die von den Autoren beschriebene mächtige Membran entlang, die ventral neben dem Schlunde, am Ende des Wirbel-

organs beginnt, halbmondartig ins Peristom einbiegt und weit hinaufreicht. Sie erreicht hier aber nicht mehr die Windung des Wirbelorgans. Rechts von dieser Membran, zwischen ihr und dem rechten Schenkel des Wirbelorgans, befinden sich einige dünne freie Streifen, auf die die Rippen des Körpers und die Cilienreihen hinauflaufen. Das Peristomfeld reicht an jungen Tieren, besonders an den nach der Teilung vom vorderen Körperteil stammenden Individuen, bis hinter die Körpermitte.

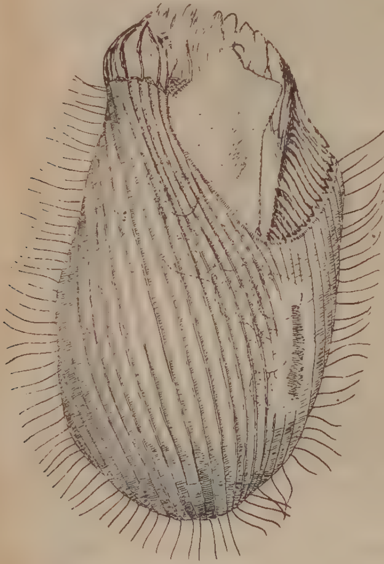


Abb. 1.



Abb. 2.

Abb. 1. *Condylostoma vorticella* von der Ventralseite mit dem Frontalfeld. Die peristomale Mulde ist links von den Membranellen umsäumt, rechts von der eingeschlagenen großen Membran bedeckt. Sublimat. 400fach.

Abb. 2. *Condylostoma vorticella* von der Ventralseite in Vorbereitung zur Teilung, was durch die ventrale Anlage des Strudelorgans angedeutet wird. Die große rechtsseitige Membran im geöffneten Zustand. Formol-Osmium-Toluidinblau. 500fach.

Die Membranellen des Wirbelorgans umgeben das Stirnfeld in einem halb, mitunter auch zweidrittel großem Bogen. Die Zahl der Membranellen schwankt um 40 herum. Die größte Zahl war 43, die kleinste an einem hinteren jungen Teilungstier 38. Die rechtsseitige, endstehende Membranelle ist schmal; sie besteht aus je 10 Cilien. Die nächsten werden aber plötzlich breiter, so daß die vierte Membranelle ungefähr doppelt so breit ist als die erste. Die Membranellen werden gegen den Mundtrichter immer niedriger. Sie sind am dorsalen Abschnitt am längsten (Abb. 3). Sämtliche Membranellen liegen frei auf der Körperoberfläche. In den Mundtrichter reicht keine einzige hinein. Die Membranellen bestehen aus zwei Cilienreihen. Innerhalb der

dorsalen Membranellen befinden sich am Rand des Peristomfeldes ganz kleine Cilien; oben aber, in der Nachbarschaft des Cytopharynx werden die Cilien gegen den äußeren Rand immer zwerghafter (Abb. 3).

Die die Mulde rechts einsäumende große Membran besteht aus einer einzigen Reihe von Cilien. Die Cilien sind hinten bei der Ecke des Peristomfeldes am kürzesten und in der Mitte am längsten; dadurch wird die ganze Membran halbmondförmig (Abb. 2 u. 3).

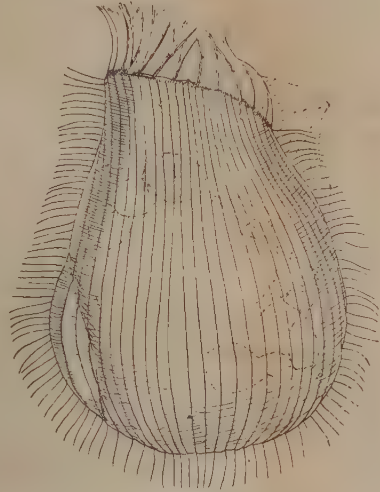


Abb. 3. *Condylostoma vorticella* von der rechten dorsolateralen Seite her betrachtet. Die dorsale hintere Aufblähung stammt von der Pulsationsblase. Formol-Osmium-Toluidinblau. 500fach.

Am Saum der peristomalen Mulde liegen lange, geißelartige Cilien, die vom Basalabschnitt der rechtsseitigen Membran ausgehen und quer über die Mulde reichen. An einzelnen Exemplaren konnten in der distalen Hälfte der Mulde ungefähr 30 Geißeln gezählt werden. Sofern Geißeln auch in der proximalen Hälfte vorhanden sind, so schmiegen sich diese so fest auf den Boden der Mulde, daß sie von deren Streifung nicht unterschieden werden können.

Das Peristomfeld ist mit einer weichen Pellicula bedeckt und auch das darunter befindliche Protoplasma ist weich. Deshalb verschwindet die Mulde sofort, wenn das Tier einem Druck ausgesetzt wird und ihre Stelle kann sogar etwas nach außen gewölbt werden. Die Mulde ist durch eine Streifung charakterisiert, die vom Basalabschnitt der großen Membran ausgeht und mit der Dichte der Cilienreihen übereinstimmt. Die feinen Linien laufen quer über die Mulde und nur die hintere Streifung schwenkt gegen den Mundtrichter, wo sie sich in seiner ganzen Länge entlangziehen. Die trichterförmige Mundgrube läuft gerade nach hinten. Die Längsstreifung der Mundgrube wird einerseits von den aus der Mulde hierhermündenden Rippen, anderseits von den an der Ventralseite des Trichters frei ausgehenden faserigen Elementen gebildet. Der Trichter selbst ist nach hinten und einwärts gerichtet.

Der zylindrische Körperteil ist mit längsgerichteten Cilienreihen gleichmäßig bedeckt. Die Cilienreihen liegen in Rinnen und die so zwischen den Cilienreihen entstandenen Rippen können auch am lebenden Tier gut ausgenommen werden. Nach Fixierung mit Formol-Osmium werden die Rinnen sehr ausgeprägt und die sich dazwischen entlangziehenden Rippen deutlich erhaben. Die Cilienreihen sind fast längsgerichtet, mit einer schwachen Schraubenwindung, oder sie bilden an einzelnen Individuen auf der

rechten Ventralseite eine nach links gerichtete Spirale (Abb. 2.). Die sich windende Cilienreihe ist von Exemplar zu Exemplar wechselnd, einmal am Bauch, das anderemal am Rücken. Die Entfernung zwischen den einzelnen Reihen beträgt am Bauch ungefähr 4—5 μ, am Rücken mindestens 6 μ. Die Entfernung der einzelnen Cilien beträgt 1.7—2 μ. Dieselben sind hinten kürzer (10 μ) als vorn (14 μ).

Kahl beschreibt am Stirnfeld von *C. tardum* Cirren. Ich konnte an den Osmium-Toluidinblau-Präparaten meiner Tiere nichts dergleichen entdecken, trotzdem diese Methode gerade jene Elemente am auffallendsten färbt.

Das Tier besitzt eine sehr große Pulsationsblase. Dieselbe liegt auf der Dorsalseite fast terminal. Vor dem Platzen bildet sie ein flaches, über die Körpermitte reichendes Gebilde, das die Oberfläche des Körpers aufblast (Abb. 3). Es sind 1—2 Pori excretorii vorhanden. Die Blase entleert sich langsam, ungefähr jede 5. Minute.

Die Cytopyge liegt terminal, hinter dem Porus, ebenfalls dorsal.

Sehr charakteristisch ist für unser Tier der an *Stentor coeruleus* und *roeseli* erinnernde perlenschnurartige Kern, der, eine große Schlinge bildend, zum größten Teil unterhalb des Stirnfeldes liegt. Es sind 7—9 Perlen vorhanden. Dieselben sind entweder durch einen dünnen Faden oder durch einen dicken Stiel miteinander verbunden. Die einzelne Teile sind nicht so gleichförmig wie bei den *Stentor*-Arten. Während der Teilung wird der Kern grobkörnig. (Auf Abb. 2 u. 3 sind jene Teile des Kernes, die im Gesichtsfeld höher liegen, punktiert).

Unser Tier bewegt sich sehr träge; es dreht sich gewöhnlich, von vorn betrachtet, in der Richtung des Uhrzeigers (nach links), während es in einer Schraubenbahn vorwärts dringt. Es kann sich auch in der entgegengesetzten Richtung drehen, doch kommt dies selten vor. Eine Fortbewegung nach rückwärts hatte ich nie beobachtet. Das Tier drängt seine Nahrung mit Hilfe der löffelnden großen Membran, ohne zu strudeln. Es ernährt sich mit Flagellaten, Rhodobakterien und kleinen Ciliaten. Es speichert eine Unmenge von Flagellaten in seinem Körper auf.

Von *C. tardum* unterscheidet sich das Tier durch sein Wirbelorgan, das fast ⅔ seines Peristomfeldes umgibt, während es bei *C. tardum* nur ⅓ ausmacht. Es unterscheidet sich weiterhin durch das neben der großen Membran am rechten Stirnrand ausgebildete cilienbedeckte Stirnfeld, die dorsale und dort mündende Pulsationsblase, sowie durch den rosenkranzförmigen Kern.

ADATOK A SZEGED (TIHANY-) KÖRNYÉKI CILIATA-FAUNÁHOZ. VIII. CONDYLOSTOMA VORTICELLA EHRBG.

3 szövegközötti ábrával.

Irta: GELEI JÓZSEF, Szeged.

Az állatok legnagyobb széle-hossza 80—160 μ. A test elől lapos homlokmezővel van rézsútosan lemetszve, melyet 40 körüli membranellából álló örvényszerv övez. A homlokmező jobbról mintegy ⅓ részén nyitott, a nyíláson a test bordázata, illetőleg csillósorai a homlokmezőre is felfutnak. A homlokmezőnek bordázattól szabad baloldali részén van a peristomális teknő, melyet jobboldalt hatalmas félholdalakú membrana, baloldalt pedig az említett örvényszerv határol. A teknő végén hátrafelé futó cytopharyngeális tölcsér nyílik. Az örvényszerv a tölcsérbe nem hatol be. A teknő fínoman csíkolt, az egyes rostok a jobboldali nagy membrana csillótöveitől indulnak és a szájtölcsér felé ívelten összefutnak. A nagy membrana tövéről, a teknő mellső felében ostorok nyúlnak a mezőre. Mintegy 30 ostort találtam. Cirrusok azonban nem találhatók a peristomalis mezőn. — Az állatot viszonylagosan is nagyméretű lüktető hólyag jellemzi, mely a test végén hátoldalt fekszik. Föltelt állapotában lapos kalácsszerű képlet, mely az állat hátát erősen kidomborítja: 1—2 porus excretorius csatlakozik hozzá. — A mag a *Stentor coeruleus*éhoz hasonlóan gyöngyfűzérszerű, 7—9 szemmel.

AZ ÁBRÁK MAGYARÁZATA.

1. ábra. *Condylostoma vorticella,* a hasoldalról nézve a homlokmezővel. A peristomális árkot balról a membranellák szegélyezik, jobbról az éppen becsapott nagy membrán takarja. Szublimát. Nagyítás 400 ×.

2. ábra. *Condylostoma vorticella* a hasoldalról, az osztódáshoz előkészülőben, amit az örvényzőszerv ventrális helyzete jelez. A nagy jobboldali membrán nyitva van. Formol-osmiumtoluidinkék. Nagyítás 500 ×.

3. árba. *Condylostoma vorticella,* a jobb dorzolaterális oldalról nézve. A dorzális hátulsó rész felfúvódása a lüktető hólyagtól ered. Formol-osmium-toluidkék. Nagyítás 500 ×.

LITERATUR — IRODALOM.

Gelei, J. v.: Eine neue Osmium-Toluidinmethode für Protistenforschung. Mikrokosmos 20. Jahrg. 1926/27.

Kahl, A.: Ciliata in Dahl's Tierwelt Deutschlands. 1935.

Penard, E.: Les Infusories d'eau douce, Genève, 1922.

BEITRÄGE ZUR CILIATENFAUNA DER UMGEBUNG VON SZEGED (TIHANY) IX. BALANOPHRYA SPHAERICA (LAGYNUS SPHAERICUS) GELEI 1934

(mit 2 Textfiguren)

von J. v. Gelei, Szeged.

Das Tier fand ich zuerst in der Umgebung von Szeged. Darüber habe ich in den Jahren 1933 und 1934 einen kurzen Bericht mit einer Abbildung veröffentlicht, worin das interessante Sinnesfeld beschrieben wurde. Seither fischte ich es in zwei aufeinanderfolgenden Sommern aus der Klärungskammer der Abwasserleitung des Forschungsinstituts zu Tihany in vielen Exemplaren und konnte es genau untersuchen.

Die hier gefundenen Exemplare sind gewöhnlich genau sphaerisch, sie zeigen selten eine ovoide Form mit stumpfem Pol am vorderen (!) Ende. Höchstwahrscheinlich sind die verlängerten Formen teilungsbereite Tiere, da eine Teilung nur an diesen langen Exemplaren beobachtet werden konnte. Die jungen Tiere und die Konjuganten sind immer genau sphaerisch.

Die größe der Tiere variiert in hohem Maße. Die kleineren Exemplare sind durchschnittlich 40 μ, die größeren durchschnittlich 60 μ breit. In den seltensten Fällen fand ich 90 μ große sphaerische Formen. Das Tier schluckt Vorticellen und die im Augenblick der Untersuchung vollgefressenen Exemplare sind selbstverständlich dicker. Im allgemeinen beruhen aber die Größenunterschiede auf der verschiedenen Größe der beiden Geschlechter. Bei den Konjuganten kann man nämlich klar Mikro- und Makrogameten erkennen.

Das Tier (Abb. 1) ist sonst charakterisiert durch einen warzenförmig erhabenen, unbewimperten Mundapparat am Vorderende, durch eine hinten terminal (etwas subterminal) stehende kontraktile Vakuole, durch ein „pulverisiertes" grau-braunes, helles Pigment am Hinterende, einen wurstförmigen Kern, glänzende Tropfen im zähen Entoplasma und schließlich durch nach links spiral gestellte Wimperreihen, in die vorn an einem ausgedehnten Fleck in 10—12 Reihen Sinnesborsten eingeschaltet sind (Abb. 2).

Ich zählte in den tihanyer Exemplaren 45—50 Cilienreihen, die am vorderen Körperpol stark nach links geschraubt sind (das Tier ist ein ausgesprochener Rechtsdreher). Die vordere Körperhälfte ist dicht bewimpert (Zwischenraum der Wimpern 1—1.5 μ), in der hinteren Körperhälfte stehen da-

gegen die Cilien auffallend weit voneinander. Das Tier ist in der vorderen Hälfte entlang der Cilienreihen, besonders am Sinnesfleck gekerbt, hinten dagegen glatt.

Die Länge der Cilien beträgt 7—8 μ; hinten sind um den Porus excretorius einige (3—4) Cilien etwas länger, ohne aber ein bemerkenswertes Schwanzbüschel zu bilden. In der Umgebung des Mundzapfens sind die Cilien etwas kürzer als normal.

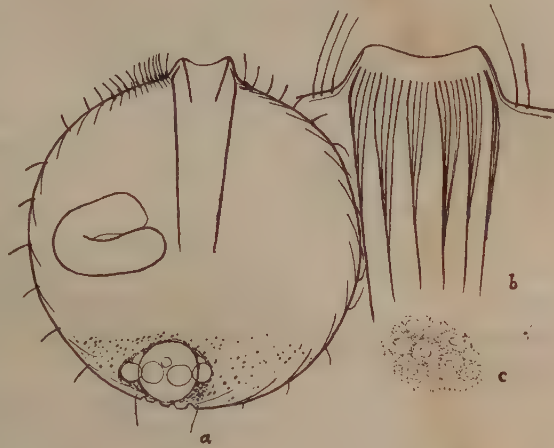


Abb. 1. a) *Balanophrya sphaerica* schematisch auf Grund verschiedener Präparate. b) Die Saugwarze mit dem auf Zweige zerfransten Reusenapparat; schematisiert auf Grund eines Quätschpräparats. c) Gruppe der Pori excretorii am hinteren Körperende nach einem Formolsublimat-Toluidinblau-Präparat. Die inneren punktierten Kreise in der Mitte der Poren bezeichnen die inneren Öffnungen.

Die Sinnesborsten (gegen 180) bedecken ein auffallend großes Feld (Abb. 2); meist sind Doppelborsten in 10—12 (einmal fand ich 15) Cilienreihen eingeschaltet. Wie ich schon im Jahre 1934 hervorgehoben habe, ist auch das Sinnensfeld bewimpert; höchstwahrscheinlich kann das Tier wegen der beträchtlichen Ausdehnung des Sinnesfeldes die Cilien an einem vorderständigen Körperfleck nicht entbehren. Die Sinnesstiftchen sind sehr niedrig (1 μ), sie dienen daher als Gustoreceptoren (Gelei 1933, 1934 a).

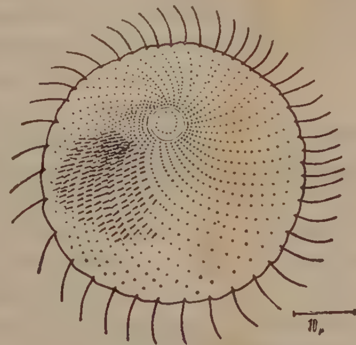


Abb. 2. *Balanophrya sphaerica* von vorne her betrachtet. Fixierung mit Formolosmium und danach Sublimat. Versilberung an der Sonne. Die schraubigen Punktreihen bezeichnen den Verlauf der Cilienreihen, in die das durch kurze Stäbchen angedeutete Sinnesfeld eingeschaltet ist. Dazwischen der kahle Mund, worin der punktierte Kreis die Enden der Trichocysten andeutet. Gezeichnet mit dem Zeichenapparat.

Der Mundzapfen ist gewöhnlich rund, selten ovoid, er ist 8—10 μ breit, 2 μ hoch und hat in der Mitte eine 1.5 μ tiefe Eindellung. Diese Eindellung entspricht nicht der trichterförmigen Vertiefung der höheren Gymnostomata *(Coleps, Prorodon),* kann mit Silber nicht gefärbt werden und kann daher nicht als die Vorstufe der oesophagealen Membran angesehen werden. Von der Peripherie der Mundwarze laufen 11—16 Reusenstäbe in die Tiefe. An Abb. 1 *a* sind bloß die zwei seitlichen Konturstäbe angeführt. Nach 30 μ Entfernung werden sie unsichtbar, obwohl ein Plasmastrang noch weiter dorsal,

neben dem Kern verfolgbar ist. Die Lateralfläche der Mundwarze ist fein gestreift. Wir unterscheiden 30—40 Striche cca 1 μ voneinander entfernt. Dies rührt daher, daß sich die Reusenstäbe nach auswärts auflösen, indem laut Abb. 1 *b* — wie ich es an gepreßten Exemplaren feststellen konnte — jeder Stab 3—4 Fasern nach rechts treibt.

An der äußersten Lippe der Mundwarze sind 10—15 Trichocysten angeordnet; sie sind stäbchenförmig, 4 μ lang und bilden eine konische Gruppe um die Achse der Reuse (Abb. 1 *a*). (Bei manchen Exemplaren sind die Stäbchen leicht nach rechts verdreht). Die Reuse selbst ist mit einem zähen, homogenen Plasma ausgefüllt, das mit Toluidinblau etwas violett angefärbt wird.

Das Entoplasma ist mit glänzenden, sonst durchsichtigen und farblosen Reservekugeln vollgestopft. Deshalb sehen die Tiere unter der Lupe grau aus. In Konjuganten verschwinden diese Tropfen mehr oder weniger spurlos und nur ein Mikronucleus bleibt übrig, der sonst unter den Kugeln nicht unterschieden werden kann.

Der Makronucleus ist wurstförmig (bei Konjuganten in 3—4 Kugelstükke zerlegt). Er wird im zähen Entoplasma langsam mitgeschleppt; trotzdem liegt er immer dorsal (meist links unter dem Sinnesfeld) von der Reuse (Abb. 1 *a*).

Die Pulsationsblase pulsiert alle 12 Sekunden. Während der Konjugation pulsiert der Mikrogamet schneller, nämlich alle 8 Sekunden. Nach der Pulsation bleibt eine kleine Restblase erhalten, die dann mit den schon bereitstehenden Ersatzblasen verschmilzt. Das Tier ist sonst sehr geeignet zur schönen Darstellung des Excretionsorgans mit meiner Ascorbinsäure-Silbermethode (Gelei 1937). Zum Excretionsapparat gehören 6—9 Pori excretorii (auch die Cytopygeöffnung wird sich unter diesen Öffnungen befinden), die in einem mit Toluidinblau stark färbbaren zähen Ectoplasma liegen (Abb. 1 *a* u. *c*).

Das Tier ist ein sapropeles Lebewesen. Es bewegt sich — ähnlich wie *Didinium* — herumtummelnd und an der Oberfläche der Gegenstände herumwühlend, indem es sich ständig nach rechts dreht und kreist und nach Opfer sucht. Sein thigmotaktisches Benehmen wird durch den Umstand erklärt, daß es Vorticellen frißt. In frisches Wasser gelegt, encystiert es sich schnell, sogar unter dem Deckglas. Konjugation ist sehr häufig, stets makro- und mikrogametisch. Die Tiere vereinen sich in der Nähe der Mundwarze an einem ventralen Fleck, so daß die Sinnesflecken nach außen blicken. An den Konjuganten verschwindet später die Mundwarze, sogar die Reuse wird unsichtbar. An gewissen Flecken des Zuchtglases sammeln sich die Paare zu Haufen (10—12 Paare beieinander) und die meisten encystieren sich während der Konjugation. Auch innerhalb der Cysten sind Makro- und Mikrogameten zu unterscheiden.

Technik. Das von Mückenlarven befreite Material wird in Petri- oder Embryoschalen weitergezüchtet. Deckglasuntersuchung im Leben und nach Sublimatfixierung. Fixierung mit Formolosmium und Färbung mit Toluidinblau oder Gentianaviolett oder Weiterfixierung nach Entfernung des For-

molosmiums mit Sublimat und Färbung in Silbernitrat an der Sonne (GELEI 1934 b).

Systematische Stellung. Ich führte bezüglich der Diagnose meiner Tiere einen Briefwechsel mit Herrn Kollegen KAHL. Er meint, mein Tier und seine *Balanophrya (Holophrya) collaris* KAHL 1926 sowie *B. (Holophrya) mamillata* KAHL 1927 wären miteinander identisch. Wenn sich dies auch auf Grund einer Nachprüfung dieser zwei Formen nach den Fundorten bewahrheiten würde, dann wäre für die Art der Name *B. collaris* KAHL aufrechtzuerhalten und *B. mamillata* sowie *B. sphaerica* als Synonyma zu betrachten.

ADATOK SZEGED (ÉS TIHANY) KÖRNYÉKÉNEK ÁZALÉKÁLLATKA VILÁGÁHOZ. IX. BALANOPHRYA SPHAERICA (LAGYNUS SPHAERICUS) GELEI 1394.

Irta: GELEI JÓZSEF, Szeged.

2 ábrával.

1933-ban Szeged környékén, azóta pedig Tihanyban az intézeti derítőaknából augusztus hó folyamán ismételten került kezembe ez a magyar faunánkra új állat. Az állatok túlnyomórészt gömbölydedek, ritkán tojásformájúak, szélesebb mellső testvéggel. A kisebb* (hím) példányok mérete 40, a nagyobbaké (nőstény) 60 μ. 45—50 csillósorral vannak fölszerelve, melyek elül föltűnően balracsavartak (az állatok jobbra forognak). A mellső testvégen 10—12 csillósorban a csillók közé érzősörték vannak iktatva (2. ábra). A testfölület a csillósorok mentén igen gyengén barázdált. — A mellső testvégen szívóbimbó képződik, melynek szegélyéről 11—16 varsabot halad hátra a testbe. A szívóbimbó szegélyperemét 10—15 trichocysta övezi, melyek egy kúppaláston helyezkednek el. — Az entoplasma rendkívül lassan áramlik, rendszerint telve van fénylő hólyagokkal, a mag patkóalakú, rendszerint dorzálisan fekszik s a protoplasma áramaival együtt mozog. — Egy nagy lüktetőhólyagja van, mely a hátulsó testvégen gyengén subterminálisan fekszik. 10—12 mp-ként ürít. Több (6—9) porus excretorius tartozik hozzá. Az alrés ezek mellett a kiürítő pórusok mellett fekszik. — A hátulsó testvéget a kiválasztószerv magasságában szürkés szemcsézet jellemzi. Az állat Didinium módjára mozog, nagy fokban sapropelicus lény, a rothadó vízfelület Vorticelláival táplálkozik. Gyakran konjugál és igen hirtelen betokozódik. — KAHL, levélbeli fölvilágosítása szerint, azonosnak tartja a Balanophrya collarissal, ill. mamillatával. Ha ez a KAHL-féle fajok újravizsgálata után is valónak bizonyul, akkor a három elnevezés közül *B. collaris* KAHL tartandó meg és a másik két név synonyma marad.

* Az ivarokra vonatkozó elnevezés indokolását lásd a német szövegben.

ÁBRAMAGYARÁZAT.

1 ábra. a) *Balanophrya sphaerica* vázlatosan különféle készítmények alapján. b) a szívó bimbó az ágakra rojtozódó varsakészülékkel. Vázlatosan szétnyomott készítmény alapján. c) A porus excretoriusok csoportja a hátsó testvégen formolosmiumos rögzítés és toluidinkékes festés alapján. A rések közepén a belső pontozott körök a belső nyílást jelzik.

2. ábra. *B. sphaerica* a mellső testvégről tekintve. Formolosmium és utána sublimátos rögzítés. Ezüstözés napfényen. A csavart pontsorok a csillósorokat jelzik, melybe rövid pálcikáktól jelzett érző mező van iktatva. Közbül a meztelen száj, melyben a pontozott kör a trichocysták végét jelzi. Rajzolókészülékkel.

LITERATUR — IRODALOM.

Gelei, J. v. (1933): Über den Bau, die Abstammung und die Bedeutung der sog. Tastborsten bei den Ciliaten. Arch. f. Protistenkde. 80. Bd. H. 1.

Gelei, J. v. (1934 a): A Csillósvéglények (Ciliata) érzőszervecskéi. (Die sensorischen Organellen der Ciliaten) (Állatt. Közl. XXXI. 3—4.)

Gelei, J. v. (1934 b): Eine mikrotechnische Studie über die Färbung der subpelliculären Elemente der Ciliaten. Arch. f. Mikr. u. mikr. Technik Bd. 51.

Gelei, J. v. (1937): Ascorbinsäure (C-Vitamin) zur Darstellung des Nephridialapparates bei den Ciliaten. Ebenda Bd. 53.

Kahl, A. (1926): Neue und wenig bekannte Formen der holotrichen und heterotrichen Ciliaten. Arch. f. Protistenkde. Bd. 55.

Kahl A., (1927): Neue und ergänzende Beobachtungen holotricher Ciliaten. I. Ebenda Bd. 57.

Kahl, A. (1935): Ciliata, in Dahls Tierwelt Deutschlands u. s. w. G. Fischer, Jena

(Készült a Magyar Biologiai Kutatóintézet I. osztályán, igazgató: Prof. Dr. Entz Géza és a szegedi M. kir. Ferencz József Tudományegyetem Általános Állattani és Összehasonlító Anatomiai Intézetében, igazgató: Prof. Dr. Gelei József.)

KIEGÉSZÍTŐ MEGFIGYELÉSEK KÉT HOLOTRICHA PROSTOMÁS VÉGLÉNYEN: A PSEUDOPRORODON NIVEUSON ÉS PLATYOPHYRA SPUMACOLÁN.

(KÜLÖNÖS TEKINTETTEL A TÁPLÁLKOZÁS MECHANIZMUSÁRA.)

Irta: LUKÁCS DEZSŐ (Szeged).

(13 szövegközti ábrával.)

TARTALOM:

I. *Bevezetés.*

A Csillósvéglényeket a táplálékfelvétel szempontjából MAUPAS szerint két nagy biológiai csoportba oszthatjuk éspedig az örvénylők és a nyelők vagy ragadozók csoportjába. Eddigi ismereteink szerint ez utóbbiak közé általában a Gymnostomaták és ezeken belül különösképen a Prostomaták tartoznak. A többi Holotricha viszont általában örvénylő életmódot folytat. Jelen esetben azonban két olyan prostomás véglényt mutatok be, amelyek az eddigi tapasztalatok értelmében átmeneti alakok a két nagy táplálkozásbiológiai csoport tagjai között.

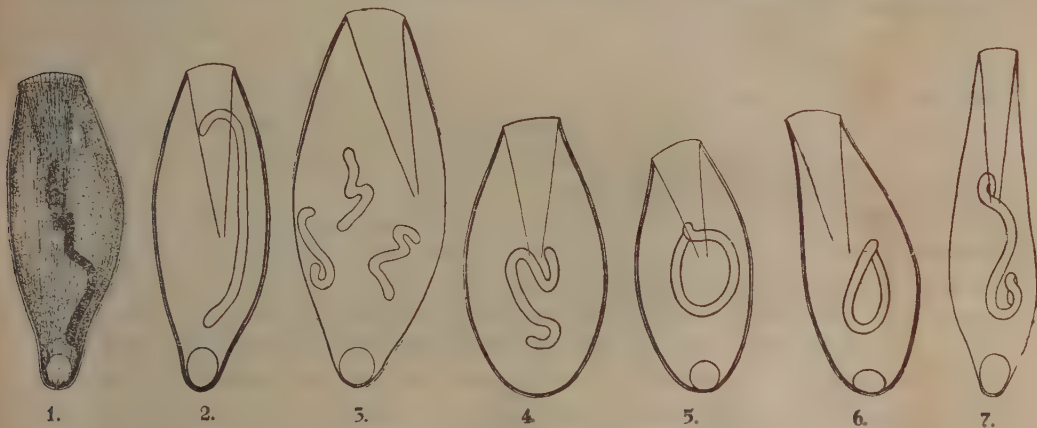
II. *A Pseudoprodon niveus* EHRENBERG *1833.*

1. Lelőhely, történeti áttekintés és vizsgálati módszerek: Ez a Szeged melletti tápéi halastóból előkerült hatalmas méretű csillósvéglény a bélyegek nagy számában megegyezést mutatott az EHRENBERG (1833), BLOCHMANN (1893), ROUX (1902), PENARD (1922), LEPSI (1926), SCHOENICHEN (1927) és KAHL (1927) által leírt állattal. E megegyezés a test aszimmetrikus lapítottságában, a szembeötlő alveoláris rétegben, a szájalkatban, a lüktetőhólyag helyzetében. a szalagalakú magban és a test zoochlorella tartalmában mutatkozott. De határozottan különbséget lehetett megállapítani az általam gyüjtött állat alakjában, méreteiben és táplálkozásában, valamint az érzőserték hiányában. A varsarendszer hosszúsága is jóval felülmúlja az irodalmi adatok értékét.

A vizsgálatoknál a GELEI-féle anilin festékes és nedves ezüstözési módszereken kívül (GELEI 1934) a HORVÁTH J.-féle rögzítőpácos és nátronlúgos ezüstözési (HORVÁTH 1937a és 1937b), valamint a FEULGEN-féle magfestési eljárásokat (FEULGEN 1926) használtam. Rögzítőkül cc. szublimát, cc. formalin, Horváth-féle pácrögzítő, ZENKER-féle folyadék, 1%-os osmium és APÁTHY-féle folyadék szolgált. Pácokul a GELEI-féle előírás értelmében az I. és II. előpác szerepelt. A festékek közül a WEIGERT-féle anilinvizes gentianibolyát, a BETHE—GELEI-féle toluidinkéket és anilinkéket használtam.

2. A *Pseudoprorodon niveus* alkata: *a)* Alak és méretek: Az állat alakja rendkívül változó és ez olyan nagyfokú (1—6 ábra), hogy igen könnyen más és más fajnak lehet tartani az ilyen formákat. Mindenesetre a külső természetes környezetéből behozott állatokat kell a faj jellegzetes képviselőjének tekinteni. Ez jobb vagy bal oldaláról tekintve nagyjából hosszúkás, ellipticus és a hátulsó végén lapos keskeny nyujtványban van kihúzva. Az állat egész teste meghajlított és egyenlőtlen görbülésű has-, illetve hátoldal

különböztethető meg rajta. A *Pseudoprorodon niveus* jelentékenyen aszimmetrikus és két oldalán erősen lapított (7. ábra). A hátsó testvégi kihúzódásban foglal helyet a lüktetőhólyag. A mellső testvége ferdén levágott és a test szintjéből gyengén, mintegy ectoplasma szélességgel kiemelkedő, hosszúkás lemezben végződik. Ehhez igen hosszú varsarendszer csatlakozik. E csupasz lemez közepén van a hasítékszerű száj, mely élő állaton rendkívül nehezen látható. A mellső testvég ezen kialakulása bizonyos tekintetben hasonlít a Spathidiumok ajkához (LUKÁCS 1936 és 1937), de szemben ez utóbbiakéval állatunknál



1. ábra: A *Pseudoprorodon niveus* nyers tenyészetbeli alakja a bal oldalról nézve élő állat után, kb. 140x-es nagyítás.
2. ábra: A *Pseudoprorodon niveus* sublimátos rögzítés után, kb. 100x-os nagyítás.
3. ábra. *Pseudoprorodon niveus.* Nyers tenyészetbeli forma, sublimátos rögzítés után, kb. 100x-os nagyítás.
4. ábra: *Pseudoprorodon niveus.* Szalmafőzetbe átvitt alak, kb. 100x-os nagyítás.
5. ábra: *Pseudoprorodon niveus.* Embriócsészébe átoltott alak sublimátos rögzítés után, kb. 100x-os nagyítás.
6. ábra. *Pseudoprorodon niveus.* Szalmafőzetbe átoltott alak sublimátos rögzítés után, kb. 100x-os nagyítás.
7. ábra: A *Pseudoprorodon niveus* törzsalakja a hát oldalról nézve, kb. 100x-os nagyítás.

határozottan megállapítható, hogy nem entoplasmaticus, hanem ectoplasmaticus eredetű és így azzal convergens képződménynek tekinthető. Az ectoplasma igen élesen elkülönül az entoplasmától a köztük lévő erősen kifejlődött és gyakran (kis, kb. 60-szoros nagyításnál) hasítékszerűleg megjelenő alveolaris réteg következtében. A nyers tenyészetből más tápoldatba pl. szalmafőzetbe. átoltott állatok jelentékeny alakváltozáson mennek át. Mindenekelőtt megrövidülnek, mégpedig oly módon, hogy a lüktetőhólyagot magábafoglaló hátsó testvégi nyújtvány fokozatosan megrövidülve eltűnik, beleolvad a testbe. Ezáltal az állat azt az alakot ölti magára, amilyent PENARD, LEPSI és SCHOENICHEN ROUX-tól átvett és aminőt KAHL rajzain is láthatunk. Ennek a nyúlványnak eltűnése 80—100 μ-os megrövidülést jelent. Még további alakváltozás

következik be, ha az állat has- és hátoldalának egymáshoz viszonyított görbülete eltolódik. Ugyanis míg a nyers tenyészetbeli állatok hátoldala az erősebb domborodású és a hasoldal a szelídebb hajlású, addig a szalmafőzetes tenyészetekbe átoltott állatoknál éppen fordított a helyzet. Meg kell itt jegyeznem azt, hogy a fentebb említett alakváltozások bekövetkeznek akkor is, ha a nyers tenyészetből vett vizet embryumcsészékbe öntjük és ebben helyezzük el az állatokat. Ezen morphologiai megváltozások okát az állat nagyfokú oxygenium érzékenységére vezethetjük vissza. Az embryumcsészékbe elhelyezett nyers tenyészvíz vagy szalmafőzet kisebb felületénél fogva természetszerűleg szegényebb oxygeniumban, mint a lapos, nagy felületű edényekben elhelyezett eredeti víz. Ezt az oxygenium különbözetet érzi meg az állat és reagál reá az előbb említett alakváltozásokkal. Ezt a tényt bizonyítja az, hogy ha tárgylemezen lapos vízcseppbe (melynek oxygenium gazdagsága bőséges) tesszük az embryumcsészékből kivett állatokat, azok bizonyos idő múlva a faj jellegzetes alakját öltik magukra.

Az állat nagyságviszonyait behatóbban figyelemre méltatva a következő eredményeket kapjuk. A test teljes hossza átlag 500—700 μ, a szélessége, — a középvonalon hát-hasi irányban mérve —, 200—300 μ, a lüktetőhólyagot magába foglaló nyúlvány 80—100 μ hosszú és hát-hasi irányban mérve 50—100 μ széles. A mellső testvégeken levő ajak hát-hasi átmérője 150—200 μ.

b) E c t o p l a s m a: A *Pseudoprorodon niveus* ectoplasmája a felületre merőlegesen álló kis oszlopok tömör sorából képződik ki. Az oszlopok, mint az a Horváth-féle ezüstözéssel készült készítményekből világosan megállapítható, rétegenként egymás mögött helyezkednek el és ezek között találhatók fínom fonalak alakjában a csillógyökerek.

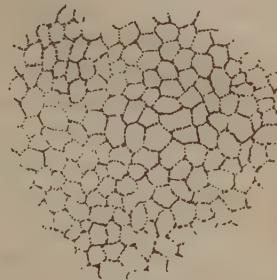
P e l l i c u l a: Az állat pelliculája rendkívül vékony, gyengéd, erősen átlátszó. Az állatra ható igen kis mechanikai nyomásra is szétpattan. Nedves ezüstözésű és gentianaibolyás készítményekben egész felületén rendkívül apró, többé-kevésbbé szabályosan szétszórt pontokkal tarkított. Ezek lehetnek műtermékek is, de ha nem azok, akkor a pellicula fínom gödröcskés szerkezetű és ezek a megfestett gödröcskék mutatkoznak a felületen szétszórt pontok alakjában. A pellicula fénytörése is igen gyenge és így az ectoplasmába való átmenete erősen elmosódott, ezért e kettő határa alig vehető észre. Annál élesebben elkülönül egymástól az ento- és ectoplasma, mivel itt hatalmasan kifejlődött alveolaris réteg képződik ki. Ez a réteg tökéletesen megfelel más csillósvéglények, mint pl. a *Spathidium spathula* és a *Bursaria truncatella* corticalis plasmalemezének (LUKÁCS 1937), de jóval hatalmasabb fejlettségű és ennek következtében élő állaton is erősen szembeötlő.

C s i l l ó k é s é r z ő s e r t é k: Állatunk testfelületén a csillók nagyon tömör bundát alkotnak, hosszuk 10 μ, egymástól kb. 2.5 μ távolságban helyezkednek el és ugyancsak ilyen széles (2.5 μ) térköz választja el egymástól a szomszédos csillósorokat. Ezek az adatok az állat egész testméretéhez viszonyítva rendkívül alacsony értékek, de ennek következtében lehetséges, hogy mintegy 200 hosszanti csilló-meridiánusban kb. 40.000 csilló helyez-

kedjen el. A csillók az egész felületen egyforma hosszúak és nem forog fenn állatunknál az az eset, mint a Spathidium spathulán, hogy az ajakperem alatt lévő csillók hosszabbak a többieknél. (LUKÁCS 1937). A KAHL szerint rendkívül jellemző dorsalisan végighúzódó 3 érzőserte sort nem tudtam az állaton kimutatni és éppen e fontos meghatározó bélyeg-hiány tette többek között nehézzé az állat determinálását. Meg kell itt jegyeznem azt, hogy az érzőserték jelenlétét már egyszerű sublimátos rögzítés is kimutatta volna.

Rácsrendszer: A *Pseudoprorodon niveus* testében rendkívül érdekesen kialakult rácsrendszert sikerült a Horváth J.-féle ezüstözéssel és toluidinkékkek is kimutatni. E rács mélyen helyezkedik el az ectoplasma alsó szintjében. Szabálytalan alakú polygonumokból (8. és 9. ábra) összetett. A polygonumok alakja erősen emlékeztet azokra a rácsokra, amelyeket KLEIN (1930) a *Prorodon terres-, P. ovum-, Dileptus anser-*, és *Trachelius ovumon* mutatott ki, de határozottan különbözik ezektől a helyzetében. Ugyanis a KLEIN által bemutatott rácsok az ectoplasmában fekszenek és összeköttetésbe lépnek az alapitestekkel, trichocystaszemekkel és az intercilialis szálakkal, viszont a *Pseudoprorodon niveus* rácsa jóval mélyebben, az ectoplasma alsó határán, messze a basalistestek szintje alatt helyezkedik el. Egy-egy alapitest helyzete olyan, hogy jóval magasabb szintben a rácsrendszer valamely polygonuma középpontjának megfelelő helyen vagy ennek közvetlen szomszédságában található. A rácsrendszer hálószemei különböző nagyságúak az állat egyes testtájain. A törzs középtáján érik el a rácsszemek a legnagyobb méretet (8. ábra) és határozott kisebbedés állapítható meg a száj felé haladva, továbbmenőleg még inkább fokozódik ez a kisebbedés a hátsó testfélben. (9. ábra.) Ha


8.


9.

8. ábra: *A Pseudoprorodon* ectoplasmaticus rácsának részlete a mellső testvégről. *Horváth J.*-féle ezüstözés után, 1500x-os nagyítás.

9. ábra: *Pseudoprorodon niveus:* Ectoplasmaticus rács a hátsó testvégről. Az előbbi eljárás szerint. 1500x-os nagyítás.

oldalról nézzük az állatot, a rács szemei ugyanilyen módon kisebbednek a középtől kiindulva mind a hát, mind a has irányában. Legkisebbek a rács polygonumai a szélső peremeken, tehát ott, ahol a rendszer egyik oldalról a másikra hajlik át. Tekintetbe véve azt, hogy a Pseudoprorodon niveuson sub-

pellicularis fekvésben semminemű rácsot vagy hosszanti szálakból kiképződött vázrendszert nem sikerült kimutatni, ezért ezen mélyfekvésű rácsot helyzete és kialakulása következtében a test alakjának megszabásában és fenntartásában szerepet játszó kocsonyás vázrendszerként kell felfognunk.

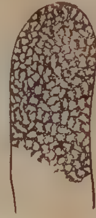
Szájszerkezet: A *Pseudoprorodon niveus* terminalisan fekvő hosszú hasítékszerű szájrése egy ectoplasma szélességgel kiemelkedő ajakban foglal helyet. Ehhez csatlakozik a test belsejében a hatalmasan fejlett 250—300 μ hosszú varsarendszer, mely kb. a test közepéig nyúlik. A varsapálcikák között találjuk a görbült kolbászalakú, átlag 80—100 μ hosszú és 20 μ széles garatot, melynek plasmája rendkívül fínoman szemcsés.

c) Entoplasma: Az állat entoplasmája éppúgy, mint az alakja a tenyészvíz különböző viszonyainak megfelelően változást mutat. A nyers tenyészetbeli állatokban sötét színű, közepes nagyságú szemcsékből álló és tele van szabottan elhelyezkedő Zoochlorellákkal. Ezzel szemben az eredeti vízben, de embryumcsészében tartott, valamint szalmafőzetbe átvitt Pseudoprorodonok entoplasmája világosabb és szemcsézete valamivel fínomabb. Az entoplasmában PENARD és KAHL szerint szétszórt trichocysták találhatók. Ezek PENARD felfogása értelmében azonosak a száj varsáját alkotó trichitekkel és „ez esetben a trichocystáknak trichit rangjuk van." (42. oldal.) PENARD adatai alapján (42. oldal) a *Pseudoprorodon niveus* trichocystái a következőképen jellemezhetők: a cytoplasma 35—60 μ-os trichocystai igen fínomak, mozgékonyak és különféle hatásokra fölcsavart hajfürtszerűen meggörbülnek, ha ellenben nyalábokban vannak egyesülve, egyenesek maradnak; gyakran egyetlen vastag trichocysta pálca ez, mely nyomásra kb. ½ tucatnyi fínom pálcára esik szét és ekkor ezek azonosak a test egyéb részeiben szétszórt rostokkal. PENARD glicerines karminnal elérte e rostok explosioját, amikor is ezek 240 μ-nyira, sőt hosszabbra is megnyúltak.

Ezzel kapcsolatban szükséges megjegyezni, hogy állatunk entoplasmájában sem egyesével szétszórtan, sem nyalábosan nem voltak kimutathatók ilyen trichocysták, sőt a szájvarsát alkotó rostok közöt sem. Állatunk varsarendszerének rostjai pedig nem lehetnek azonosak az előbb említett képletekkel a hatalmas nagyságbeli eltérés következtében (v. ö. 60 μ és 300 μ). Másfelől tekintetbe kell venni azt, hogy állatunk — az eddigi tapasztalatok alapján — határozottan bacteriumevőnek és nem ragadozónak mutatkozik. Ebben az esetben nincs is szüksége a táplálék irányítására szolgáló varsa mellett zsákmányelejtő trichitekre, mint az más ragadozóknál pl. a Spathidiumoknál elengedhetetlen (LUKÁCS 1937). A trichocysták és trichitek közötti viszonyra vonatkozólag a Spathidium spathulán végzett vizsgálatok az irányadók (LUKÁCS 1937).

A mag: A macronucleus hosszú szalagalakú; a helyzete a testben az entoplasma áramlása következtében változik és így ugyanazt a jelenséget tárja elénk, ami más ilyen magformájú csillósokon mint pl. a Spathidiumokon is tapasztalható. Gyakran kinyúlva fekszik a testben, máskor végével meggörbülve és igen sokszor patkóalakúan meghajolva helyezkedik el. A hossza

400—500 μ, a szélessége 25—35 μ. Felületét fínom hártya határolja. Feulgenes készítményekben chromatina állománya rendkívül fínom, kis apró pálcikákban elosztott; ezeket valamivel gyengébben festődött világosabb állomány veszi körül. A nyugvó magnak tehát nagyon fínom gerendázatos szerkezete van (10. ábra). PENARD szerint 3—4 micronucleus található az állatban. SCHOENICHEN, LEPSI, KAHL nem említenek micronucleusokat.



10. ábra: A *Pseudoprorodon niveus* magjának egy részlete Feulgenes készítmény után, 300x-os nagyítás.

3. A *Pesudoprorodon niveus* életmódja: *e)* Helyváltoztatás: Az állat hosszanti főtengelye körül forogva spiralis pályán halad előre. Ez a forgás váltakozva hol jobbra balra, hol balról-jobbra történik. E jellegzetes fúró mozgással leírt utat részletesebben elemezve azt tapasztaljuk, hogy enyhe, azaz kis lejtőszögű spiralis pályával van dolgunk. Ugyanezzel a fúró mozgással igen hosszú ideig, jelentékeny útszakaszon képes a *Pseudoprorodon niveus* hátrafelé is úszni. A hátra és előrefelé való úszás gyorsaságában nem mutatkozik semmiféle különbség. Helyváltoztatás közben mindig a kevésbbé domború oldal tekint befelé és hozzá az állat egész teste enyhén spiralisan meghajlik.

f) Táplálkozás: PENARD szerint a *Pseudoprorodon niveus* igen falánk állat; a már valószínűleg élettelen Daphniákat is besodorja magába, majd kiüríti azokat. KAHL egyenesen mint ragadozót mutatja be állatunkat és szerinte a toroktrichocysták (Schlundtrichocysten) más Infusoriumok és kis Metazoonok megragadására szolgálnak és úgy gyanítja, szemben PENARD-al, hogy a Pseudoprorodon öli meg a Daphniákat.

Ezen irodalmi adatokkal szemben határozottan le kell szegeznem, hogy sohasem láttam és figyeltem meg azt, hogy a szegedi *Pseudoprorodon niveus* akár csillósvéglényeket akár Daphniákat zsákmányolt volna. Ellenben az állat emésztőodui minden esetben bacteriumokkal voltak tele zsúfolva. Továbbmenőleg számtalanszor volt alkalmam megfigyelni az állat által a víztérben előidézett hatalmas örvényt, az ebben sodródó bacteriumokat és mindenféle detritust. A vízben előidézett örvény határozottan az állat szájnyílásához vezetett. Ezt az örvényt a Pseudoprorodon úgy kelti, hogy úszásával felhagy, megáll és jobb oldalán lebeg a vízben. Ez az oldalra fekvés oka az állat teste aszimmetrikus kialakulásának. Ez az aszimetria a jobb és baloldal egyenlőtlen lapítottságában, a jobb testfél erősebben benyomott mivoltában mutatkozik (7. ábra). Az oldalra fekvés után a csillók csapása is egészen más, mint amilyen úszás közben. A csillók ugyanis a hasoldalon a hátsó testvég felől előrefelé csapnak, a hátoldalon pedig hátrafelé. Tehát a csillók az egész testfelületen körbe csapnak és így olyan erős örvényt keltenek, mely Colpidiumokat, sőt Parameciumokat is képes állatunk szája közelébe sodorni. Az ilyen módon örvénybe került csillósok csak nagy erőlködés és hosszas küszködés után tudnak a sodrásból kiszabadulni.

A *Pseudoprorodon niveus* táplálkozásának eddig csak két phasisát, ne-

vezetesen a kezdeti és végső szakaszát sikerült megfigyelni, vagyis a csillók csapása által keltett örvényt az ebben sodródó bacteriumokat és detritust, másfelől az állat emésztőoduiban található bacteriumokat. Tisztázatlan még az eddigiek alapján az, hogy az emésztőodukban található bacteriumok hogyan jutottak oda? Itt természetesnek látszik, hogy a fentebb említett örvény hatására. Viszont felmerülhet egy másik lehetőség is. az, hogy a Pseudoprorodon valamely örvénylő csillóst fogyasztott el táplálékul és ennek testében, illetőleg emésztőoduiban levő bacteriumok jutottak be állatunk testébe, amelyeket azután odukba különített el. E kettős lehetőség tisztázása abban az esetben lesz megoldható. ha alkalom nyílik a táplálkozás középső szakaszának megfigyelésére. Az első lehetőséget támogatja ugyanis az örvénykeltés ténye, a másodiknak ellene szól az a tapasztalat. hogy egyetlen esetben sem láttam az állat ragadozását.

Mindezek megfontolása arra enged következtetni, hogy a *Pseudoprorodon niveus* esetén a táplálkozásnak egy sajátságos módjával ismerkedünk meg amely áthidalja azt a nagy ürt, ami az eddigi tapasztalatok szerint a csillósvéglények két nagy táplálkozásbiológiai csoportja között fennáll. A Holotricha rend prostomatái ugyanis nagy általánosságban, de nem kötelezően — amint ezt PÁRDUCZ kifejti (1933) — nem folytatnak örvénylő táplálkozás módot. mégpedig azért, mert a spiralis pályán való úszás közben a csillók csapása által keltett vízörvény ezeknél a táplálkozás szempontjából kihasználatlan marad. A víztérben elosztott finom táprészecskék ugyanis nem jutnak el az elölfekvő csupasz szájhoz, mert a száj mögött körkörösen elhelyezkedett csillók csapása következtében elterelődnek onnan. Valóban a csillósvéglények más csoportjaiban találkozunk örvénylő állatokkal. A spirotrichus Stentoroknál és Vorticelláknál az következett be, hogy a száj megtartotta eredendő mellső testvégi helyzetét, de a rés ezen testtáj betüremkedésével kapcsolatban a mélybe süllyedt. Ez tette lehetővé azt, hogy a most mélybe süllyedt száj előtt fekvő testperem csillói, illetve a tölcsér szomszédságában kialakult örvényszervek körbe csapkodván hatalmas örvényt keltenek, amely a mélyen, mintegy a test által alkotott tölcsér fenekén fekvő szájnyílásba sodorja a táplálékot. A másik mód, amellyel a csillósvéglények az örvénylő életmódot megvalósították az, hogy a szájnyílás eredeti terminalis helyzetét feladta és a testen fajok szerint különböző mértékben hátra tolódott. Ezáltal a test száj előtt fekvő része alkalmassá vált arra, hogy felületével felfogja azokat a táprészecskéket, amelyek a helyváltoztatáskor keltett örvény hatására az állat felé sodródnak. Ezen célszerűségi elvnek mégtovábbi kihasználása a praestomiumnak és a besüllyesztett változatos szájszerkezetnek kialakulása. Nem akarok e kérdéssel tovább foglalkozni, hanem az örvénylő táplálkozásmód jelentőségét illetőleg utalok PÁRDUCZ részletekbe menő dolgozatára.

E kis rövid áttekintésből is kiviláglik, hogy a csillósvéglények túlnyomó része örvénylő életmódot folytat és eddigi ismereteink szerint csupán a Gymnostomata alrend prostomatái és pleurostomásai voltak a másik nagy táplálkozásbiológiai csoportnak, a nyelő-ragadozóknak képviselői. *A Pseudoprorodon niveus* esete azonban világosan tárja elénk azt az állapotot, hogy a termé-

szetben merev elkülönítő határok nincsenek és az élőlények a legváltozatosabb formákban valósítják meg a létük fenntartásához szükséges életlehetőségeket. Állatunknak fentebb leírt különös örvénylő táplálkozásmódja rendkívül egyedül álló és sajátságos, de nyilvánvalóan mutatja azt az utat, amely, vagy amelyhez hasonló adva van valamely prostomás számára, ha az ragadozó természetét elhagyta.

A tápoduk az állandóan áramló entoplasmában többszörösen keringenek és feltűnő határoló hártyájuk révén élesen elkülönülnek környezetüktől. E hártya mindvégig megmarad eredeti méretében úgy, hogy csak a tartalma zsugorodik mind jobban és jobban össze az emésztés előrehaladtával. Végre a salakodu a cytopygehez jut, ez felnyílik és a salakodu tartalma nagy gyorsasággal szétszórva eltávozik az állat testéből. Ugyanebben a pillanatban az odu hártyája beolvad az entoplasmába, ez hirtelen összefut úgy, hogy még csak nyomára sem lehet akadni az odunak.

g) Kiválasztás: Az állat hátsó végén találjuk a nagyméretű és feltűnő lüktetőhólyagot, melyet jól látható excretios plasma övez. Ez a plasma sokkal fínomabb szemcsézetű, mint az entoplasma és így már minden festés nélkül az élő állaton is világosan megkülönböztethető. A lüktetőhólyagot két oldalán két bizonytalan elhatárolású zacskószerű képződmény veszi körül, melyeknek tartalma felteléskor beléolvad a lüktetőhólyagba. A pulsáló vacuolum nem szabályosan kerekded, hanem a hosszanti főtengely irányában kissé megnyúlt, átmérője 60—80 μ. Vízvezetéki vízben 25° C. mellett átlag 1 perc 10 másodperc alatt ürül.

h) Betokozódás: Az állat cystája hatalmas méretű kettősfalú tok. Érett állapotban a mag szétszórva feldarabolta̋n található benne. Egyetlen példányban volt mód a kész érett tok megfigyelésére és így sem a ki- sem a betokozódás folyamatának, sem a cysta fínomabb szerkezetének tanulmányozására nem nyílt alkalom.

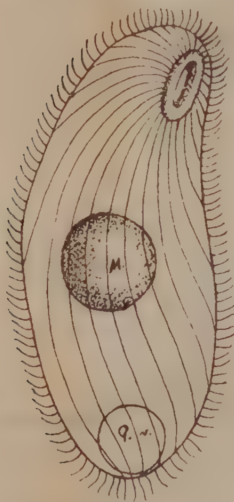
4. Rendszertani hely: Az állatot EHRENBERG írta le először 1833-ban *Prorodon niveus* néven. BLOCHMANN 1886-ban felállította a Pseudoprorodon nemzetségét és állatunkat ide helyezte. Később ROUX, PENARD, LEPSI. SCHOENICHEN ismét mint *Prorodon niveust* említi. Végül KAHL a BLOCHMANN által felállított genust elismerte és állatunkat ebbe visszasorozta. Ma tehát a *Pseudoprorodon niveus a Holotricha* rend *Holophryidae* (PERTY 1852) családjának *Pseudoprorodon* nemzetségébe tartozik, mint rendszertani törzsalak.

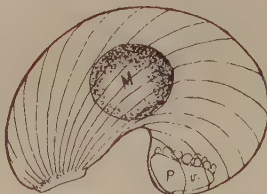
III. A Platyophrya spumacola KAHL. *1927.*

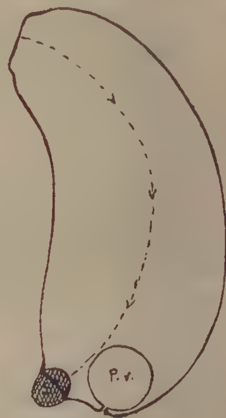
1. Történeti visszapillantás, rendszertani hely, termőhely és tenyésztés: A *Platyophrya spumacola*-t KAHL fedezte fel és írta le 1927-ben. A *Holotricha* rend *Holophryidae* családjának *Platyophrya* nemzetségébe tartozik. 1935 június végén a Szeged melletti Maty-érből, vezetéki és desztillált víz keverékével felöntött mohában mint nyers tenyészetben léptek fel bizonyos idő (8—10 nap) mulva a *Platyophrya spumacolá*-k, de

kevés számban. Éppen ezért az állatokat embryumcsészés eljárással igyekeztem elszaporítani és a további vizsgálatokra megtartani. Itt tehát alkalmaztam azt a módszert, mely a Spathidiumok esetén szép eredményeket adott (LUKÁCS 1937). Sajnos, ez a tenyésztési eljárás itt nem vált be, úgyhogy aránylag csak kevés állaton végezhettem a megfigyeléseket.

2. A *Platyophrya spumacola* alkata: *a)* Alak és méretek: Oldalról kissé lapított tojásdad alakú lény. A hossza 60—80 μ. *b)* Szájszerkezet: A keskeny ovális száj nyitott hasadék, mely szimmetrikusan, a rövid ventralis testél közepén fekszik (11. ábra). Ez az él vagy ajak 8—10 μ







11 12 13

11. ábra: *Platyophrya spumacola,* élő állat után, 1000x-es nagyítás.

12. ábra. *Platyophrya spumacola:* A táplálkozás közben meghajló állat, 100x-es nagyítás.

13. ábra: Az emésztőüreg útja a *Platyophryában* a defecatio bekövetkeztéig. 100x-os nagyítás.

hosszú és 4—5 μ széles. Meg kell itt jegyeznem, hogy a szájhasadékot körülvevő és KAHL által Schneide-nek nevezett ezen képződmény tapasztalataim szerint homologus a Spathidiumok ajkával, csakhogy itt ez az entoplasmaticus szerv, ill. szervecske nem mozgékony, mint a Spathidiumoknál, hanem mozdulatlan kitüremkedés. A Platyophrya ajkához nem csatlakozik varsa, mint a Pseudoprorodon niveuséhoz és ugyancsak hiányoznak a Spathidiumokra jellemző szájtrichitek is. Ennek okát abban kell keresnünk, hogy állatunk táplálkozásmódja teljesen eltérő az előbb említett csillósokétól, ugyancsak ez az oka az ajak mozdulatlanságának is, de viszont ez a sajátságos táplálkozás, — melyről később szólok —, alakította ki a Platyophrya szájának jellegzetes anatomiai viszonyát. *c)* Szimmetriai viszonyok: Állatunk ajka rendszerint szelíd ívben hajlik és ugyanezt a szelíd hajlást tapasztaljuk az egész

lényen a hosszanti főtengelyhez viszonyítva. Ez a főtengely ugyanis a terminalis fekvésű porus excretoriust köti össze az ajak hátsó felső szegélyével. E tengelyhez való viszonyában az állat hátoldalán erősebben domborodik ki, úgyhogy itt a test körvonala kifeléhajló ívet képvisel, ezzel szemben a hasoldalon a testszél majdnem egyenes, illetőleg kissé homorú vonalat alkot. *d)* Csillók: Az állat csillói rövidek; vékonyak és viszonylag sok (32—34) meridianust alkotva helyezkednek el a testen. Ennek következtében a csillósorok egymástól való távolsága meglehetősen csekély, ami által a lény meglehetősen sűrűn csíkozottnak látszik. A csillósorok az ajaktól kiindulva balról-jobbra tartó csavarvonalat írnak le. Az egyes csillók ugyanazon meridianusban azonban az állat méretéhez viszonyítva meglehetősen nagy távolságban (2.5 μ) helyezkednek el úgy, hogy az aránylag kisméretű állaton egy-egy sorban kevés csilló van. A lény egész felületét figyelembe véve mégis a csillók elég nagy tömege adódik ki a meridiánusok nagy sűrűségéből. KAHL szerint a csillók a szájnál erősebbek és fixálva sörtealakúaknak látszanak. Kevés ezüstözött készítményemben csak alapitest festést kaptam, úgyhogy e tekintetben nem tudok KAHL eredményeihez hozzászólani. *e)* Mag: Az állat macronucleusa kerekded, durván szemcsés és a test középső részén helyezkedik el az egyetlen hozzásímuló micronucleussal. *f)* Kiválasztó szerv: A lüktetőhólyag számos apró mellékhólyaggal együtt a hátsó testvégben helyezkedik el, éppúgy mint azt a Pseudoprodon niveusnál, a Spathidiumoknál és más prostomás véglényeknél tapasztaljuk. *g)* Entoplasma: A plasma színtelen, közepes nagyságú granulumokkal; lassan áramlik.

3. A *Platyophrya spumacola* életmódja: Állatunk életmódja meglehetősen érdekes viszonyokat tár elénk. *h)* Helyváltoztatás: A Platyophrya túlnyomórészt (kb. 80%) az aljzaton csúszkál a jobb vagy bal oldalán. Ilyen módon kört vagy félkört ír le és e mozgása váltakozik az egyenesirányúval. A csúszkálás alatt a Platyophrya mellső testvégével jobbra-balra hajladozik és elég gyakran a has oldal felé bekunkorított helyzetéből a hátoldal felé hajolva kiegyenesedik. E csúszkálás közben állatunk metaboliaja szépen látható. Az egyik oldalról a másik oldalon való csúszkáláshoz az átfordulás úgy történik, hogy az állat az aljzatról felemelkedik és néhány bukfencet vet. E mozgásmódjának sajátsága, hogy igen nagy mértékben eltér a közönséges spiralis pályán való mozgástól, ekkor ugyanis az állat nem a hosszanti, hanem a perlateralis tengelye körül forog és így valósággal bukfencezéshez vagy saltozáshoz hasonló módon hatol előre. Ezáltal minden fordulatnál a függélyes síkban történő mély körözést végez. Úszása közben enyhe, vagyis kis lejtőszögű spiralis pályán mozog, — hasonlóan a Pseudoprorodan niveushoz — és ennek következtében a horizontalis irányban történő kis előremozdulás mellett igen nagy függőleges irányú út megtevésével jár az úszása. E sajátságos mozgást, mely tulajdonképen a közönséges csavaros pályán való mozgásnak egy szélsőséges esete, állatunk jobbról balra és fordítva is, vagyis mindkét irányba való fordulással végzi. E helyváltoztatási formához hasonlít a *Pseudoprorodon niveus* úszása is, de ott a spiralis pálya viszonylagosan jóval na-

gyobb lejtőszögű. Állatunk úszása éppúgy, mint a csúszása meglehetősen gyors, de úszáskor természetesen nagyobb sebességgel halad.

i) Táplálkozás: Az állat táplálkozása sajátságos átmenetet képvisel a véglények ragadozó és örvénylő csoportja között. Alkatát tekintve prostomas Gymnostoma és ezzel szemben nem ragadozó. A *Platyophrya spumacola* is tehát olyan értékű átmeneti tag a véglények táplálkozásbiológiájában, mint a *Pseudoprorodon niveus,* de táplálkozásmódjával más úton képviseli ezt az átmenetet. Az előlfekvő nyitott szájhasadék kiálló ajkával vagy élével az aljzatról felkotorja a táplálékul szolgáló Phytoflagellatumokat. Ezután a csillók közvetítésével a szájhasadékán keresztül a testébe sodorja, mégpedig oly módon, hogy e sodrás közben a száj körül fekvő csillók bizonyos csoportjai váltakozva érintkeznek a táplálékkal. Amikor a táplálék ilyen módon a szájhasadékhoz jutott az összes ajakperem melletti csillók hirtelen ráhajlanak arra és valósággal a testbe gyömöszölik. A nagyobb méretű növényi táplálékát állatunk nem úgy szerzi meg tehát mint a valódi ragadozó csillósok, vagyis azt cselekvőleg nem keresi fel és activ támadó fegyverekkel, a trichitek segítségével nem ejti el, hanem alkalomszerűleg a csillóival sodorja magába. Állatunk táplálékát KAHL szerint *Monas*-ok és *Bodo*-k képzik, tapasztalataim szerint a tenyészetben levő *Chlamidomonas*-okat (det. GALLÉ) fogyasztotta. Táplálkozás közben a Platyophrya épp oly sajátságos módon meghajlik (12. ábra), mint azt a Spathidiumokon tapasztalhatjuk (Lukács 1937). A táplálékul felvett Chlamidomonasokkal telített tápodu az entoplasma áramlása révén végignyomul a testben a szájtól a hátsó részig, közben azonban nem circulál, mert amint a körzése első szakaszát megtette, már megtörtént a táplálék kiemésztése, úgyhogy a test hátsó végéhez már mint salakodu kerül. A szájon bejutott táplálék tehát végignyomul az entoplasmán követve irányával a testnek hátoldali gyenge ívű hajlatát (13. ábra) és így jut el a hasoldal végső részéhez, hol a subterminalis állású porus excretorius közelében ventralisan kiképződött cyptogen eltávozik a testből. A cytopyge — mint azt 750 és 1000-szeres nagyítás alatt megfigyeltem — résalkatú. A résnek két szegélye szorosan símul egymáshoz. A peremek egyáltalán nem emelkednek ki a test szintjéből és annyira préselődnek egymáshoz, hogy a cytopyge nyugalmi állapotban élő állaton nem vehető észre. Működéskor, vagyis amikor a defecatio történik, jól látható, hogy a peremek a test szintjéből kiemelkednek és ugyanekkor a rés hosszában felnyílik. Ez akkor következik be, amikor a salakodut a protoplasma áramlása e hátsó részbe szállítja. Ebben a pillanatban az odu belülről megérinti a cytopyge falának a test belseje felől fekvő részét. A cytopygen peremének működéskori kiemelkedése jól elénk tárja az állat metaboliáját, amennyiben ez a testtáj egy kiduzzadást jelent és ugyanekkor a porus excretorius körüli rész is hasonlóképen egy kidomborodást képvisel. E két kiemelkedés között vályúszerű horpadás található (13. ábra). Ugyancsak e folyamat alatt az állat egész teste hosszában megrövidül és kiszélesedik. Az egész életműködés nagyon hasonlít, sőt úgy mondhatjuk csaknem teljesen megegyezik a Spathidiumok defecatiojával. Ott is megvan a cytopyge és porus excretorius kidomborodása és közöttük a vályúlat kiképződése. Ott

is a protoplasma áramlása fuvarozza a táp- illetve salakodut a kiürítés helyéig. Lényeges különbség állapítható meg azonban a tekintetben, hogy esetünkben a törzs hosszirányban történő megrövidülése a Spathidiumoknál vagy teljesen hiányzik, vagy oly csekély mértékű, hogy igen gondos megfigyeléssel is alig vehető észre.

j) Kiválasztás: A lüktetőhólyag a csaknem terminalis fekvésű porus excretoriussal a hátsó testvégben helyezkedik el. Erősebb fénytörésű övező burkában minden kiürülése után apró mellékhólyagok egész sora keletkezik. A lüktetőhólyag meglehetősen egyenletesen és folyamatosan telik fel. A lüktetés gyorsasága 27° C mellett csúszkálás közben átlag 20 mp. E lassúságot valamennyire a Platyophrya aljzatjáró életmódjával érthetjük meg. Továbbá állatunk esete igazolni látszik azokat a tapasztalatokat, amelyeket Gelei 1935-ben kísérletileg ért el nikkel és más sókkal a Parameciumokon. Ugyanis azt tapasztalta, hogy e sók hatására az entoplasma áramlása megállott és ugyanekkor a lüktetőhólyag működése tetemesen meglassúbbodott. Állatunk entoplasmája szívós, alig áramlik. Viszont e szívós, lassan áramló entoplasma mellett, azon viszony alapján, ami fennáll a plasma hígultsági állapota, vagyis áramlás gyorsasága és a lüktetőhólyag működése között, a Platyophrya lassú lüktetésének megértésére bizonyos fokig magyarázatot nyerünk.

(Aus der I. Abteilung des Ungarischen Biologischen Forschungsinstitutes Tihany, Direktor: Prof. Dr. Géza Entz, und aus dem Institut für Allgemeine Zoologie und Vergleichende Anatomie der Franz Josef Universität Szeged, Direktor: Prof. Dr. Josef Gelei.)

ERGÄNZENDE BEOBACHTUNGEN ÜBER DIE MORPHOLOGIE UND LEBENSPROZESSE ZWEIER HOLOTRICHER PROSTOMATEN CILIATEN: PSEUDOPRORODON NIVEUS UND PLATYOPHRYA SPUMACOLA.

(MIT BESONDERER BERÜCKSICHTIGUNG DES ERNÄHRUNGSMECHANISMUS.)

Von Dezső Lukács (Szeged).

(Mit 13 Abbildungen.)

Beide untersuchten Tiere stammen aus der Umgebung von Szeged. *Pseudoprorodon niveus* aus dem Tápéer Fischteich. *Platyophrya spumacola* vom Maty-Ér.

Als Untersuchungsverfahren dienten hauptsächlich die Methoden nach Gelei, aber auch die Methoden nach Feulgen, bzw. J. Horváth.

Mit *Pseudoprorodon niveus* beschäftigten sich eine Reihe von Verfassern, mit *Platyophrya spumacola* nur Kahl.

Die Gestalt von *Pseudoprorodon niveus* ist elliptisch und in einen Schwanzfortsatz ausgezogen. Dieser Fortsatz schmiltzt durch Einwirkung des Oxygenmangels in den Körper ein. Der Körper ist asymmetrisch gedrückt. Der ectoplasmatische Alveolarsicht ist stark entwickelt. *Platyophrya spumacola* ist seitwärts ein wenig gedrückt und hat eine ovale Form.

Die Länge von *Pseudoprorodon niveus* ist 500—700 μ; *Platyophrya* ist 60—80 μ lang, und 28—30 μ breit.

Die Pellicula von *Pseudoprorodon niveus* ist sehr dünn und zeigt Grübchen an der Oberfläche. Das Ectoplasma hat eine wabige Struktur. Die Corticallamelle ist stark entwickelt.

Die Cilien bilden an dem Körper von *Pseudoprorodon niveus* ungefähr 200 Längsreihen an *Platyophrya spumacola* 32—34 Reihen.

Platyophrya spumacola ist an der Dorsalseite im Verhältnis zur Hauptachse etwas gebogen.

Pseudoprorodon niveus hat ein tief in dem Ectoplasma liegendes polygonales Gittersystem. das die Form des Tieres bestimmt und aufrechterhält.

Die ovale Lippe von *Pseudoprorodon niveus* ist von ectoplasmatischem Ursprung und schließt sich an eine 250—300 μ lange längliche Reuse an. Die Lippe von *Platyophrya* ist 8—10 μ lang und entoplasmatischen Ursprunges. Sie ist homolog mit der der Spathidien. während die Lippe von *Pseudoprorodon* einen Fall der Konvergenz darstellt.

Die Körnchen der Entoplasma von *Pseudoprorodon niveus* ändern sich mit den Lebensverhältnissen. Das Plasma ist oft an einigen Stellen mit Zoochlorellen gefüllt. Das Entoplasma von *Platyophrya spumacola* hat mittelgroße Körnchen. die sich in einer langsamen Strömung befinden.

Der lange bandförmige Macronucleus von *Pseudoprorodon niveus* hat in ruhendem Zustand eine feine balkenförmige Struktur. Der rundliche Nucleus von *Platyophrya spumacola* ist grobkörnig.

Wie *Pseudoprorodon niveus*. so schwimmt auch *Platyophrya spumacola* auf einer flachen Spiralbahn. Die Locomotion bei *Platyophrya spumacola* ist meistens ein Kriechen an der linken oder rechten Körperseite.

Pseudoprorodon niveus scheint in seiner Ernährung Bacterien- oder Detritusfresser zu sein. Er macht im Wasser mit dem Schwimmen aufhörend, einen großen Wirbel, welcher die kleineren Nahrungsteile seinem Munde zuführt. Seine Nahrungsvacuolen sind mit Bacterien gefüllt, es ist aber noch nicht erklärt. wie die Bacterien in den Körper des Tieres gelangen. Sein Wirbeln ist sehr eigentümlich und die Ernährungsweise scheint ein Übergang zwischen dem ausgesprochenen Strudeln und des echten Räubens zu sein. Der Inhalt des Abfallvacuolums wird ins umgebende Wasser zerstreut. *Platyophrya spumacola* ist auch ein Übergangsglied zwischen den zwei großen Ernährungsbiologischen Gruppen. Die zur Nahrung dienenden Monaden oder Chlamidomonaden ergreift sie nicht mit Trichiten. wie die Räuber und schluckt sie nicht mit solchem Mechanismus wie jene. sondern stopft sie mit Hilfe der Cilien in sein Körper. Die Defäcation zieht bei *Platyophrya spumacola* einen typische Metabolismus nach sich. Die pulsierende Vacuole von *Pseudopro-*

rodon ist in der Richtung der Hauptachse ein wenig gedehnt. Sie ist in einem feinkörnigen Excretionsplasma zu finden und leert sich bei einer Temperatur von 23° C. in Intervallen von 1 Minute und 10 Secunden. Eine stark lichtbrechende Excretionsplasma umschließt das pulsierende Vacuole von *Platyophrya*. Diese leert sich bei 27° C. in je 20 Secunden, also verhältnismäßig sehr langsam; dies steht aber mit der Zähigkeit des Entoplasmas in Zusammenhang.

Die Cyste von *Pseudoprorodon niveus* ist doppelwändig.

Pseudoprorodon niveus und *Platyophrya spumacola* gehören zum Genus *Pseudoprorodon*, bzw. *Platyophrya* der Familie Holophrydae, Ordnung Holotricha.

ERKLÄRUNG DER ABBILDUNGEN.

Abb. 1. *Pseudoprorodon niveus* aus einer Rohkultur. Nach dem Leben, von der linken Seite gesehen. Vergr. etwa 140 ×

Abb. 2. *Pseudoprorodon niveus* nach Sublimatfixierung. Vergr. etwa 100×

Abb. 3. *Pseudoprorodon niveus* aus einer Rohkultur nach Sublimatfixierung. Vergr. etwa 100 ×

Abb. 4. *Pseudoprorodon niveus,* in Strohinfusion übertragene Form. Vergr. etwa 100 ×

Abb. 5. *Pseudoprorodon niveus,* in Embryoschale übertragene Form nach Sublimatfixierung. Vergr. etwa 100 ×

Abb. 6. *Pseudoprorodon niveus.* In Strohinfusion übertragene Form nach Sublimatfixierung. Vergr. etwa 100 ×

Abb. 7. *Pseudoprorodon niveus.* Stammform von der Dorsalseite gesehen. Vergr. etwa 100 ×

Abb. 8. Ein Teil des ektoplasmatischen Gitters von dem vorderen Körperteil von *Pseudoprorodon.* Versilberung nach J. HORVÁTH. Vergr. etwa 1500 ×

Abb. 9. Ektoplasmatisches Gitter vom hinteren Körperende von *Pseudoprorodon.* Dieselbe Methode und Vergr.

Abb. 10. Ein Teil des Kernes von *Pseudoprorodon niveus* nach FEULGENS Methode dargestellt. Vergr. 300×

Abb. 11. *Platyophrya spumacola,* nach dem Leben. Vergr. 1000×

Abb. 12. *Platyophrya spumacola.* Während der Nahrungsaufnahme gebogenes Tier. Vergr. 100×

Abb. 13. Der Bahn der Verdauungsvakuole in *Platyophrya* bis zur Defäkation. Vergr. 100×

IRODALOM — LITERATUR.

Doflein—Reichenow: Lehrbuch der Protozoenkunde. Jena. 1929.

Feulgen, R.: Die Nuclearfärbung; in Abderhalden: Handb. d. biol. Arbeitsmeth. Lief. 213. 1926.

Gelei, J.: Eine mikrotechnische Studie über die Färbung der subpellicularen Elemente der Ciliaten. Zeitschr. f. wiss. Mikr. und f. mikr. Techn. Bd. 51. 1934.

Gelei J.: A véglények kiválasztószerve alkati, fejlődéstani és élettani szempontból. Mat. és term. tud. közlem. XXXVIII. k. 5. sz. 1935.

Horváth J.: Eine neue Silbermethode, u. s. w. Zeitschr. f. Wiss. Mikr. u. f. mikr. Techn. Bd. 55. 1938.

Horváth J.: Eine neu Formol-Natronlauge Impregnation für Protistenforschung. 1937. b. Im manuscriptum.

Kahl, A.: Neue und ergänzende Beobachtungen holotricher Ciliaten. Arch. f. Protistenk. Bd. 60. 1927.

Kahl, A.: Urtiere oder Protozoa. I. Wimpertiere oder Ciliata. In Dahl's die Tierwelt Deutschlands. Jena. 1935.

Klein, B.: Das Silberliniensystem der Ciliaten. Weitere Ergebnisse. IV. Arch. f. Protistenk. Bd. 69. 1930.

Lepsi, J.: Die Infusorien des Süßwassers und Meeres. Berlin. 1926.

Lukács, D.: Beiträge zur Kenntnis von Spathidium hyalinum Duj. Arb. d. I. Abt. d. Ung. Biol. Forsch. Inst. Bd. VIII 1935/36. Tihany.

Lukács, D.: A Spathidium spathula O. F. Müll. alkata és életfolyamatai. Szeged. 1937.

Párducz B.: Az örvénylő táplálkozásmód kialakulása a Himenostomaták csoportjában. Acta biologica Bd. 3. 1935.

Penard, E.: Études sur les Infusories d'eau douce. Genève. 1922.

Schoenichen, W.: Einfachste Lebensformen des Tier- und Pflanzenreiches. Bd. II. Berlin. 1927.

(From the Hungarian Biological Research Institute, Department I.)

ON AN EUPELAGIC DINOFLAGELLATA OCCURRING IN LAKE BALATON, GLENODINIUM GYMNODINIUM PENARD

by O. SEBESTYÉN, Tihany.

with figures 1—23.

In the paper recently published under the title: „Quantitative Untersuchungen am Bioseston des Balatons" (ENTZ, KOTTÁSZ, SEBESTYÉN 1937) mention is made of a Dinoflagellata, which had been observed on several occasions, but has not been identified specifically as yet.

During the last two years from April till September this Dinoflagellata, *Glenodium gymnodinium* PEN., occured constantly in surface hauls originated from the open-water off Tihany, being also collected off Kenese (May 1937). Thus sufficent material could be gathered to identify the species and to make morphological and some biological observations on the dinospore and on the cyst. Professor DR. G. ENTZ was kind enough to place at my disposal his notes (not yet published) concerning to the occurrence of Dinoflagellata in Hungary, including several data and drawings of this species. The author is under deep obligation to Professor ENTZ for his kindness as well as for his interest during the course of this study.

Occurrence.

Glenodinium gymnodinium had been described first by PENARD from Lake Constance in 1891 (SCHILLING). According to the literature, it is widely distributed in European fresh-waters, occuring also in brackish-water (LEBOUR, SCHILLER). Of its distribution in Hungary the followings are known: It had been found by G. ENTZ about Budapest in several places* (ENTZ 1931 p. 484), in a Transylvanian lake in the neighborhood of Mező-Záh (Sept. 1909, June 1911), also in the SW basin of Lake Balaton (Földvár, Keszthely, June, August 1901; off the chapel of St. Michael, August 1902) (ENTZ in litt.). In the more recent years it had been recorded from Átlós-út, Budapest (March

* Átlós-út (June—August 1907, May—October 1910, May—June 1911, Sept. 1916); Lágymányos (May 1907. July—September 1916); Városliget (June 1911); Orczy-kert; in some abandoned brick-pits, filled up since, like Törökvész (June—July 1907), Drasche (April 1910) and Gödör; Szada (April 1910) (ENTZ in litt).

— June), while no mention is made of its presence during regular collections in Lágymányos, Budapest (March—September) (KREPUSKA 1930). The species is eupelagic and stenothermal in the warm water.*

Among the 15 (16? ENTZ, KOTTÁSZ, SEBESTYÉN p. 129) Dinoflagellata species known as far from Lake Balaton there are only four occuring constantly in the open-water from spring till autumn *(Ceratium hirundinella, Gonyaulax apiculata, Peridinium latum* and *Glenodinium gymnodinium).* ENTZ's opinion, that our lake as to its Dinoflagellata might be brought into comparison with Lake Constance (ENTZ, KOTTÁSZ, SEBESTYÉN p. 135), may be supported by the occurrence of this species in both lakes too.

According to HÖLL (1928) in the distribution of most species of freshwater Dinoflagellata from an ecological point of view, the most important factors seem to be the quantity of Ca, of Chlorids and of organic salts, further the p_H, while the quantity of Fe and P compounds does not bear any significance. Among the physical factors light and temperature conditions seem to be the most important ones (p. 88). This author's extensive study includes thorough observations concerning to *Glenodinium gymnodinium* too. He had found that *Glenodinium gymnodinium* as well as several other species — among those forms characteristic to the open-water of Lake Balaton *[Gonyaulax apiculata, Peridinium latum* (= *Diplopsalis acuta),* and „*Kolkwitziella salebrosa*" (see SEBESTYÉN 1935)] -are stenotroph, growing only in water which may be characterised by a high grade of hardness, a decidedly alkalic reaction, a constantly high p_H, much Ca, Mg and other inorganic salts. It seems worthy to mention, that though a considerable number of waters in which Dinoflagellata occures had been studied by HÖLL (Germany 327, Poland 7, Austria 6, Switzerland, Italy, Sweden 1—1 = 343), his conclusion as to the relation between the occurrence of *Glenodinium gymnodinium* and the chemical nature of the waters does not stand in harmony with conditions existing in Lake Balaton (MÜLLER 1929, SZABÓ 1930). In Lake Balaton the quantity of $Ca^{\cdot\cdot}$ is decidedly lower, on the other hand the quantity of $Mg^{\cdot\cdot}$ is decidedly higher than in waters studied by HÖLL, the p_H concentration and the hardness of the water being also higher in Lake Balaton.** From this comparison the conclusions might be drawn, that Lake Balaton as a biotop differs considerably from other European waters studied by HÖLL (see MAUCHA 1930; ENTZ, KOTTÁSZ, SEBESTYÉN p. 135—138) and that the chemical and physical conditions of waters in which *Glenodinium gymnodinium* occures, vary between broader limits, than it had been found by HÖLL.

* Its occurrence in February (Ujpest, KREPUSKA 1930) is highly doubtful.

** In Lake Balaton $Ca^{\cdot\cdot}$ 25.9—31.4 mg/l; $Mg^{\cdot\cdot}$ 37.6—41.9 mg/l; p_H 8.6; total hardness 13 (MÜLLER 1929). Data given by Höll $Ca^{\cdot\cdot}$ 35.7—50 mg/l; $Mg^{\cdot\cdot}$ 10.3—37.3 mg/l; p_H about 7.5; total hardness 8—9. (The original data given by HÖLL are expressed in $Ca^{\cdot\cdot}$ respectively in $Mg^{\cdot\cdot}$).

Description of the dinospora.

The general shape and outlines of the body are very characteristic in this rather small species (figs. 1 a, 1 b). The body is slightly asymmetrical, the apical pore being deflected somewhat to the right. The girdle divides the body equally. The epitheca is flattened ventrally, being drawn out somewhat into the apex. The apical pore is noticeable. The more rotund hypotheca is also flattened on its ventral face, the furrow is deeply impressed, ending abruptly in the suture lines bordering plates 1'''' and 2'''' (figs 5, 8). No spinules or lists were noted (see WOLOSZYŃSKA 1916, Taf. 12 figs. 1—2). The dorsal parts of both thecae are rounded, the dorsoventral diameter being shorter than the transdiameter (fig. 9). Thus the outline viewed from the apex or antapex is reniform (figs 5—6).

Dimension: length, 36—42 μ, transdiameter, 32—37 μ, dorsoventral diameter, 22—25 μ.

The girdle is median, horizontal in dorsal view, ventrally it exhibits a descending spiral with a displacement of its own width (fig. 1 a).

In life both theca and plasma are translucent, which is also characteristic to this form. The plasma does not fill the theca. The minute chromatophores (diameter 2.3—3 μ) of a greenish color are regularely distributed. The sphaerical or ellipsoidal nucleus, a typical dinokaryon, is subcentrally, seldom centrally located (fig. 1 a, 1 b) (length 14—16 μ, transdiameter about 12 μ). Reserve foodstuff is present but sparingly, even in praeencysting stage, in shape of globular, colorless amyloid bodies, clustered rather around the apex. A highly refractive sphaerical body had been observed on one occasion (July 5, 1936) at several individuums in the hypotheca, representing very likely remnants of formed food, taken perhaps in gymnodinium form (see ENTZ—SEBESTYÉN 1935/36 p. 69). ENTZ's mention of *Chrysococcus rufescens* found in the epitheca in form of an orange body (ENTZ in litt.) suggests, that mixotroph feeding habit might occure indeed at this species.

In the furrow, proximally, a faint reddish stigma is always present in individuals hauled in Lake Balaton (length 3—4 μ, width about 2 μ).

The theca is hyaline and definitely divided into plates, though by reason of refractive conditions can not be always easily analysed, except if treated with chlorzinkjodid, when the reticulation comes also into sight, being almost always invisible under natural condition (figs 2 b, 4). The thecal plates are bordered by wide intercalary bands.

At exuviation the dorsal plates of the epivalva separate from the rest of the theca in one piece (see WOLOSZYŃSKA 1916), while the ventral plates (1', 1'', 7'') remain in contact with the hypotheca and the girdle (figs. 2 a and 2 b, 3, 7, 8). Among the dorsal plates of the epitheca the praeaequatorial plate 4'' has an inclination to separate (figs 17, 18).

The flagellar pores are round, the upper one is found at the proximal end of the girdle while the other one being located a little below, is found nearer

to the distal end of the same (fig. 2 b). In some cases a connection between the two pores is noticeable (KOFOID 1911, WOLOSZYŃSKA 1936. Tab. IX. fig. 2).

Glenodinium gymnodinium is sensitive to light, responds to its stimulus and exhibits positiv phototropism to conditions of illumination in the laboratory. where it can be kept alive for several days, but exuviation takes place very soon (ENTZ in litt.).

Variability.

SCHILLER (p. 118) gives the plate formula as 4′, 1 a, (2 a), 7″, 5‴, 2⁗, with the remarks, that the dorsal intercalary plate (1 a) divides sometimes into two. As in the genus *Glenodinium* in general, certain variability of the thecal plates can be noticed on *Glenodinium* hauled from Lake Balaton too. In most cases the „abnormality" takes place about the intercalary plate. in fact „abnormal" intercalary can be more frequently noticed (the relation of such individuals to the „normal" ones being 1.75 : 1).

According to LINDEMANN's opinion, concerning to the variability of the plates in the genus *Glenodinium*, the variant occuring most frequently in one population should be taken for „normal" condition. However — in the *G. g.* population from Lake Balaton — it seems more reasonable to take for „original" condition the form having one intercalary plate (fig. 13—14). The intercalary band adjacent to the left side of this plate exhibits an inclination to certain asymmetry: it broadens (fig. 15). further on there appears in it a tiny secundary intercalary plate (fig. 16 a_2), which is in some individuals indefinite, while in others there are two distinct intercalary plates to be seen (figs 17—18). Such variability of the intercalary plate might represent certain stages of growth.

Individuals having a secondary intercalary plate were found in material collected by G. ENTZ in Átlós-út (1916) too.

Condition of the praeaequatorial plate, right below the intercalary plate (4″). might give some suggestions as to the „origin" of the intercalary plate itself. In some cases this plate (4″) is rather poorly developed (fig. 13). Plate arrangement of such thecae stands near to those where the intercalary is entirely wanting (fig. 12) (ENTZ 1930, fig. 40; and in litt.). Perhaps this formula represents the „original" or „primitive" conditions which is followed by a stage, when the (4″) plate being pushed upward by a newly appearing plate, becomes the intercalary plate, while the new plate (sometimes two (fig. 19, 20) subsitutes the dislocated one (now intercalary) (fig. 13).

Thus the variability of the plate arrangements of the epitheca might suggest some direction. However — according to my opinion — the quantity of material studied from this point of view (a little over 20 individuals) was not enough for the expression of the „abnormality" in %, being more or less sufficient to point definitely toward some direction of the variability. Yet, a succession within the variants, no doubt, can be recognised (figs 12—17, 21—22).

Some apical plates as well as some praeaequatorial plates might be doubled too (fig. 23), and the whole territory about the intercalary plate and the praeaequatorial plate 4″ may be disturbed by newly appearing plates and suture lines. Certain abnormality might be observed in the plates of the hypotheca too, the suture line between plates 2‴ and 3‴ might be dislocated (fig. 5, 6).

In spite of the variability, the identification of the species presents no difficulties, because the general appearance of the dinospore (shape, outlines, color, transparency) and the separation of the theca at exuviation — as they have been already mentioned — is very characteristic. It is selfevident however, that more than one individuals are desirable to have for this purpose.

Description of the cyst.

The resting form of this species had ben described first by Entz (1930) from material originated from Átlós-út (1916) and from Lágymányos. According to his description and figures the sphaerical cyst develops within the theca and includes reserve food-stuff. The cyst-mebrane has several layers. the surface is covered by minute hairs, thrusting the outer layer of the membrane.

The cyst (figs 10, 11) is sphaerical or ellipsoidal, dorsovenrally somewhat flattened. Length, 1.12 transdiameter. Dimension. length, 28—38 μ. All three diameters could be measured only on one individual (length 36 μ, transdiameter 31 μ, dorsoventral diameter 26 μ). In color and transparency it reminds those of the dinospore. The centrally located nucleus is not always visible. Its outline is circular (d. about 10 μ), or ellipsoidal (length 12 μ, width 6 μ). Colorless reserve food stuff in shape of globular bodies (d. 2.5—3 μ) are placed on the periphery of the cytoplasma, immediatelly underneath the cyst-membrane, being far less in quantity, than the same in the cyst of any other eupelagic Dinoflagellata of Lake Balaton. The cytoplasma includes 1—4 irregular shaped orange bodies (length 4—12 μ).

The cystmembrane is highly refractive. The consistency of the inmost layer is presumambly liquid or semiliquid, its thickness is about 2 μ, and the inner border is uneven. Out of this layer a very thin (less than 1 μ) and highly refractive membrane is to be found having very definite outlines. The surface layer is also hyaline and very delicate, bearing on its surface — at least seemingly — small granules (fig. 10). The fine hairs being characteristic to the cyst of this species (see Entz 1930 p. 214, fig. 41—42) — mentioned above — are but exceptionally to be seen in natural condition, very likely by reason of refractive conditions. Among the 14 cysts investigated closely, there were only two, on which the hairs were somewhat visible. However when treated with certain chemiclas (iodine-solution, chlorzinkjod) the presence of hairs can be ascertained. The length of these very delicate hairs is 2.5—3 μ, being in a distance about a little over one μ from each other.

They thrust the delicate surface layer of the cystmembrane as it had been already mentioned (fig. 11).

The cyst may be kept alive in the laboratory for several weeks, but its color fades soon away, except the same of the orange bodies. The cytoplasma contracts somewhat, and between the cystmembrane and the plasma a translucid liquid stuff of pale brownish color gathers, in which brownian movements may take place (see SEBESTYÉN 1937 p. 18). Exuviation had not been observed.

Results of microchemical investigations.

In order to investigate the chemical nature of the theca, of the cystmembrane and of the reserve food stuff, few microchemical reactions were made. The stuff of the theca is cellulose standing somewhat near in nature to the same of the thecae of *Peridinium latum* and of *Ceratium hirundinella.* (The thecae of *G. g.* and *P. l.* assume a wine-red tint when treated with chlorzinkjod, while theca of *C. h.* in the same slide hardly colors. Under the influence of JJK and sulphuric acid the theca of *G. g.* assumes an indigo blue color similarly to *C. h.,* but turns soon to a purplish shade, while theca of *P. l.* becomes more reddish). No cuticle layer could be distinguished during these reactions.

The three layers of the cystmembrane can be well distinguished when the cyst is treated with iodine-solution (JJK+alcoholic J solution). The solution penetrates into the cyst causing a depression on it, and the layers of the membrane assume different shades of yellow. The surface hairs came also into sight. When sulphuric acid is added, only two layers could be distinguished. The one on the surface bearing the hairs assumes a bright shade of burned siena-brown, the one underneath — being qualled somewhat — turns to a deep indigo shade and if more acid is added, it disolves and disappeares entirelly. The surface layer exhibits high resistency against sulphuric acid. Concluding from the above reactions, the material of the inmost layer, liquid or semiliquid in consistency, is cellulose, the surface layer, double in construction (see SCHNEIDER—ZIMMERMANN p. 270) and the hairs are of cutin- or suberincuticle. A cuticular layer of similar nature is found already at several other fresh-water Dinoflagellates (SEBESTYÉN 1937 p. 18). The cystmembrane exhibits a double refraction in polarized light.

The chemical reactions, mentioned, throw light to the nature of reserve food-stuff too, which both on the dinospore and on the cyst proved to be of amyloid nature. There were not any special investigations made as to the nature of the orange bodies present in the cyst of *G. g.,* however they may represent a reserve food-stuff of oily nature, as it had been found in *Peridinium aciculiferum* (ENTZ—SEBESTYÉN 1935/36 p. 45), since in both species they do not show any change when treated with chlorzinkjod, but assume a brown color under the influence of JJK.

Summary.

The eupelagic Dinoflagellata, *Gledoninium gymnodinium* had been studied from systematical, morphological and biological points of view. This stenotherm species is characteristic to the open-water of Lake Balaton from April till September, when encysting takes places. The appearance (shape, outlines, color and transparency) is very characteristic to this species. The details of the theca (suture lines, reticulation, flagellar pores) as well as the structure of the cystmembrane could be clearly seen only when the theca respectivelly the cyst are treated wiht certain chemicals. The dorsal intercalary plate of the epitheca is in most cases double, other abnormalities may also be present in the plate arrangement. The cystmembrane is built up of three layers, the surface double layer, bearing minute hairs, is of cutin-or suberin cuticle, the inner one, liquid or semiliquid in consitency, is of cellulose. The reserve food-stuff of the cyst is amyloid, besides which orange-colored bodies of oily nature are also present. The species as to its food habit is very likely mixotroph.

(Készült a Magyar Biológiai Kutatóintézet I. osztályán.)

A BALATON EGYIK PELAGIKUS DINOFLAGELLÁTÁJÁRÓL (GLENODINIUM GYMNODINIUM PEN.).

Irta: DR. SEBESTYÉN OLGA, (Tihany).

A *Glenodinium gymnodinium* jellemző, bár nem gyakori tagja a Balaton planktonjának tavasztól őszig, mikor betokozódva nyugalmi állapotba tér. Megjelenése (alak, körvonal, szín és átlátszóság), valamint páncéljának exuviatio alkalmával való felnyílása jellemző e fajra. A páncél határai, reticulatioja, valamint az ostornyílások, éppen úgy mint a cystaburok rétegzettsége és felületi fínom szőrei csak akkor vehetők tisztán ki, ha a szervezetet megfelelő vegyületekkel kezeljük. A páncél táblázatában bizonyos változékonyság jelentkezik, leggyakrabban oly példányok fordulnak elő, melyeken az epitheca dorsalis intercalaris lemeze megkettőződött, de egyes apicalis és praeaequatorialis lemezek is felléphetnek fölös számban. A cystaburok háromrétegű, a belső félig folyós állományú réteg celluloze, a külső kettős felépítésű, mely a felületi szőröket is viseli, kutin- vagy suberin-kutikula. Tartalék-táplálék keményítő, ezenkívül a betokozódott szervezetben olajos-zsíros természetű, narancsszínű rögök is találhatók. A szervezet pelagikus, melegvízkedvelő stenothermikus, táplálkozását tekintve legnagyobb valószínűséggel myxotroph. ENTZ GÉZA (1930, 1931 és in litt.) a fajt hazánk több lelőhelyén gyüjtötte s a Balaton DNy medencéjében már 1901-ben és 1902-ben megtalálta.

BIBLIOGRAPHY. — IRODALOM.

(A. U. B. F. = Arb. Ung. Biol. Forschungsinst., Tihany.)

Entz, G. 1927: Über Peridineen des Balatonsees. Arch. Balatonicum I. 3. p. 272—342. Mit 2 Textfiguren und 7 Tafeln.

Entz G. 1930: Über gehemmte Lebens- und Absterbeerscheinungen einiger Dinoflagellaten. A. U. B. F. 3. l. p. 206—243. Mit 67 Textfiguren.

Entz, G. 1931: Bemerkungen über das Protistenplankton der Umgebung von Budapest. Verh. Internat. Verein. theor. u. angew. Limn. 5. p. 462—487. Mit 4 Diagrammen im Text.

Entz, G. & O. Sebestyén 1935/36: Morphologische, biologische und physicochemische Untersuchungen an Peridinium aciculiferum Lemmermann, mit besonderer Berücksichtigung der Gymnodinium-Form. A. U. B. F. 8. p. 15—73. Mit 54 Abbildungen und 10 Tabellen.

Entz, G., J. Kottász & O. Sebestyén 1937: Quantitative Untersuchungen am Bioseston des Balatons. A. U. B. F. 9. p. 1—152. Mit 6 Abb. u. 16 Tabellen im Text; 37 Tab., 87 Kurvengruppen an sieben Tafeln u. 3 photogr. Tafeln.

Höll, K. 1928: Oekologie der Peridineen. Pflanzenforschung, H. 11. p. 1—105. Mit 14 Abb. im Text.

Kofoid, Ch. A. 1911: Dinoflagellata of the San Diego Region IV. The genus Gonyaulax with notes on its skeletal morphology and a discussion of its generic and specific characters. Univ. Calif. Publ. 8. p. 187—269.

Krepuska, J. 1930: Ergänzende Angaben zur Protistenfauna von Budapest. Ann. Mus. Nat. Hung. 27. p. 20—37.

Lebour, M. 1925: The Dinoflagellates of northern seas. Plymouth. p. 1—250.

Lindemann, E. 1926: Bewegliche Hüllenfelderung und ihr Einfluß auf die Frage der Artbildung bei Glenodinien. Arch. Hydrobiol. 16. p. 437—458. Mit 28 Textfiguren.

Maucha, R. 1931: Sauerstoffschichtung und Seetypenlehre. Verh. internat Verein. theor. u. angew. Limn. 5. p. 75—102. Mit 12 Tabellen und 12 Fig.

Müller, A. 1929: Die chemische Analyse des Balaton-Wassers A. U. B. F. 2. p. 145—156.

Schiller, J. 1931—35: Dinoflagellata. Rabenhorst's Kryptogamenflora etc. X. 3.

Schilling, A. J. 1913: Dinoflagellatae in Pascher's Süßwasserflora etc. H. 3. p. 1—666. Mit 69 Abb. im Text.

Schneider—Zimmermann 1922: Die botanische Microtechnik 2. Aufl. G. Fischer, Jena.

Sebestyén, O. 1935: Studies on Diplopsalis acuta (Apstein) Entz with remarks on the question of Kolkwitziella salebrosa Arch. Protkunde 85. p. 20—32, with plates 1—2.

Sebestyén, O. 1937: On the encystment of a Dinoflagellate: Gonyaulax apiculata (Penard) Entz. Állattani Közlemények, Budapest 36. p. 13—21, With 13 figures.

Szabó, Z. 1930: Die chemische Analyse des Balatonwassers A. U. B. F. 3. p. 488—500.

Wołoszyńska, J. 1916: Polnische Süßwasser-Peridineen Bull. L'Acad. Sci. Cracovie. p. 260—285, Taf. 10—14.

Wołoszyńska, J. 1917: Neue Peridineen-Arten, nebst Bemerkungen über den Bau der Hülle bei Gymno- und Glenodinium, Bull. L'Acad. Sci. Cracovie p. 114—122, Taf. 11—13.

Wołoszyńska, J. 1936: Die Algen der Tatraseen und Tümpel III. Peridineen im Winterplankton einiger Tatraseen. Arch. Hydrobiol. et Ichtyol. Suwalki. p. 190—196. Mit 1 Taf.

EXPLANATION OF THE FIGURES.

All figures were drawn with the aid of a camera lucida at magnification oc. IV, obj. 7a (Reichert binocular microscopes) except figs 2 b and 4, which were drawn with oc. IV, obj. homog. immersion 18 a + + All the pictures relate to Glenodinium gymnodinium Pen.

Fig. 1 a. Ventral view of an alive specimen showing cytoplasma, nucleus, stigma and longitudinal flagellum. Lake Balaton, Sept. 16, 1937.

Fig. 1 b. View of the left side of the same specimen.

Fig. 2 a. and 2 b. Oblique ventral view of a theca, fallen into two pieces showing plates, girdle, furrow and flagellar pores. Surface reticulation swown only on plate 1‴.

Fig. 3. Apical view of the dorsal part of the epitheca.

Fig. 4. Surface reticulation in higher magnification.

Fig. 5. Antapical view of hypotheca showing the deep furrow.

Fig. 6. Antapical view of a hypotheca (note the location of suture line between plates 2‴ and 3‴!)

Fig. 7. Left lateral view of hypotheca showing plate 1″ from its inner side also.

Fig. 8. Oblique right lateral view of hypotheca showing plate 7″ too and the deep furrow (figs 6, 7, 8 are drawn from the same specimen).

Fig. 9. View of the right side of theca showing plates and the characteristic lateral outline of the body.

Fig. 10. Alive cyst showing granulated surface, reserve amyloid food-stuff, and orange bodies, Lake Balaton, Sept. 20, 1937.

Fig. 11. Cyst showing the various layers of cystmembrane with hairs, cell contents including nucleus and orange bodies. Lake Balaton, Sept. 20, 1937.

Fig. 12. Dorsal view of epitheca representing a „primitive" (?) stage of plate arrangements, with intercalary plate wanting. After a figure by G. Entz (1930. Fig. 40).

Fig. 13. Dorsal view of epitheca with „normal" intercalary plate and narrow 4″ plate.

Fig. 14. Dorsal part of epitheca with „normal" intercalary plate and „normal" praeaequatorial plate 4″.

Fig. 15. Dorsal part of epitheca with asymmetrical intercalary plate.

Fig. 16. Dorsal view of epitheca showing the appearance of a secondary intercalary plate.

Fig. 17. Dorsal part of epitheca with doubled intercalary plate. Praeaequatorial plate 4″ has fallen out.

Fig. 18. Apical view of dorsal part ofepitheca showing doubled intercalary plate. Praeaequatorial plate 4″ being detached.

Fig. 19. Dorsal view of epitheca with one intercalary plate and doubled praeaequatorial plate 4″. After a figure of G. Entz (in litt.). Átlós-út, Budapest, July 11, 1907.

Fig. 20. Dorsal view of epitheca with doubled intercalary plate and double praeaequatorial plate 4″.

Fig. 21—23. Diagrams of epitheca in apical view representing „normal" condition (fig. 21) corresponding figs 13—15; having two intercalary plates (Fig. 22) corresponding fig. 16—18; with doubled intercalary plate, doubled apical (4′) and praeaequatorial plates (4″ and 6″) (fig. 23).

AZ ÁBRÁK MAGYARÁZATA.

Az összes ábrák Abbé-féle rajzolókészülékkel készültek, Reichert binokuláris mikroszkóp alatt, IV. okulár és 7a objektiv nagyítással, kivéve a 2b és 4 ábrákat, amelyek IV. okulár és 18 a^{++} homog. imm. objektiv nagyítással készültek. Az összes ábrák Glenodinium gymnodinium Pen.-ra vonatkoznak.

1a. ábra. Élő példány ventrális nézetben. Látható a citoplazma, sejtmag, szemfolt és hosszostor. Balaton, 1937 szept. 16.

1b. ábra. Ugyanazon példány baloldalról.

2a. és 2b. ábra. Páncél ferde ventrális nézetben. A páncél két darabra esett, láthatók a lemezek, az öv, a barázda és az ostorok pórusai. A felületi hálózat csak az 1‴ lemezen van feltüntetve.

3. ábra. Az epitheca dorzális része apikális oldalról.

4. ábra. Felületi hálózat erős nagyítással.

5. ábra. A hypotheca antapikális nézetben. Látható a mély barázda.

6. ábra. Hypotheca antapikális nézetben (figyelemre méltó a varratvonal helyzete a 2‴ és 3‴ lemez között!)

7. ábra. Hypotheca oldalsó nézetben. Az 1″ lemez belső oldala is látható.

8. ábra. Hypotheca ferdén jobboldalról nézve. Látható a 7″ lemez is és a mély barázda (a 6. 7. és 8. ábra ugyanarról a példányról készült).

9. ábra. A páncél jobboldalról nézve. Láthatók a lemezek és a test jellegzetes lateralis körvonala.

10. ábra. Élő cysta, szemcsés felszínnel, amyloid tartalék tápanyaggal és narancsszínű testekkel. Balaton, 1937 szept. 20.

11. ábra. Cysta, amelyen láthatók a cystaburok rétegei, szőrképletekkel, továbbá sejtalkotórészek, közöttük a sejtmag és narancsszínű testek. Balaton, 1937 szept. 20.

12. ábra. Epitheca dorzális nézetben, „normális" interkaláris lemezzel és keskeny 4″ lemezzel.

14. ábra. Epitheca dorzális része, „normális" interkaláris lemezzel és „normális" 4″ praeekvatoriális lemezzel.

15. ábra. Epitheca dorzális része aszimmetrikus interkaláris lemezzel.

16. ábra. Epitheca dorzális nézetben. Látható a másodlagos interkaláris lemez.

17. ábra. Epitheca dorzális része kettős interkaláris lemezzel. A 4″ praeekvatoriális lemez kiesett.

18. ábra. Epitheca dorzális része apikális nézetben. Kettős interkaláris lemez, 4″ praeekvatoriális lemez leszakadt.

19. ábra. Epitheca dorzális nézetben, egy interkaláris és kettős 4″ praeekvatoriális lemezzel. Entz Géza rajza után (in litt.), Átlós-út, Budapest, 1907 július 11.

20. ábra. Epitheca dorzális nézetben, kettős interkaláris lemezzel és kettős 4″ praeekvatoriális lemezzel.

21—23. ábra. Az epitheca körvonalai apikális nézetben. 21. ábra: „normális" állapot, amely a 13—15. ábrákon látható. 22. ábra: kettős interkaláris lemez, mint a 16—18. ábrán; 23. ábra: kettős interkaláris, kettős apikális (4′) és praeekvatoriális (4″ és 6″) lemezek.

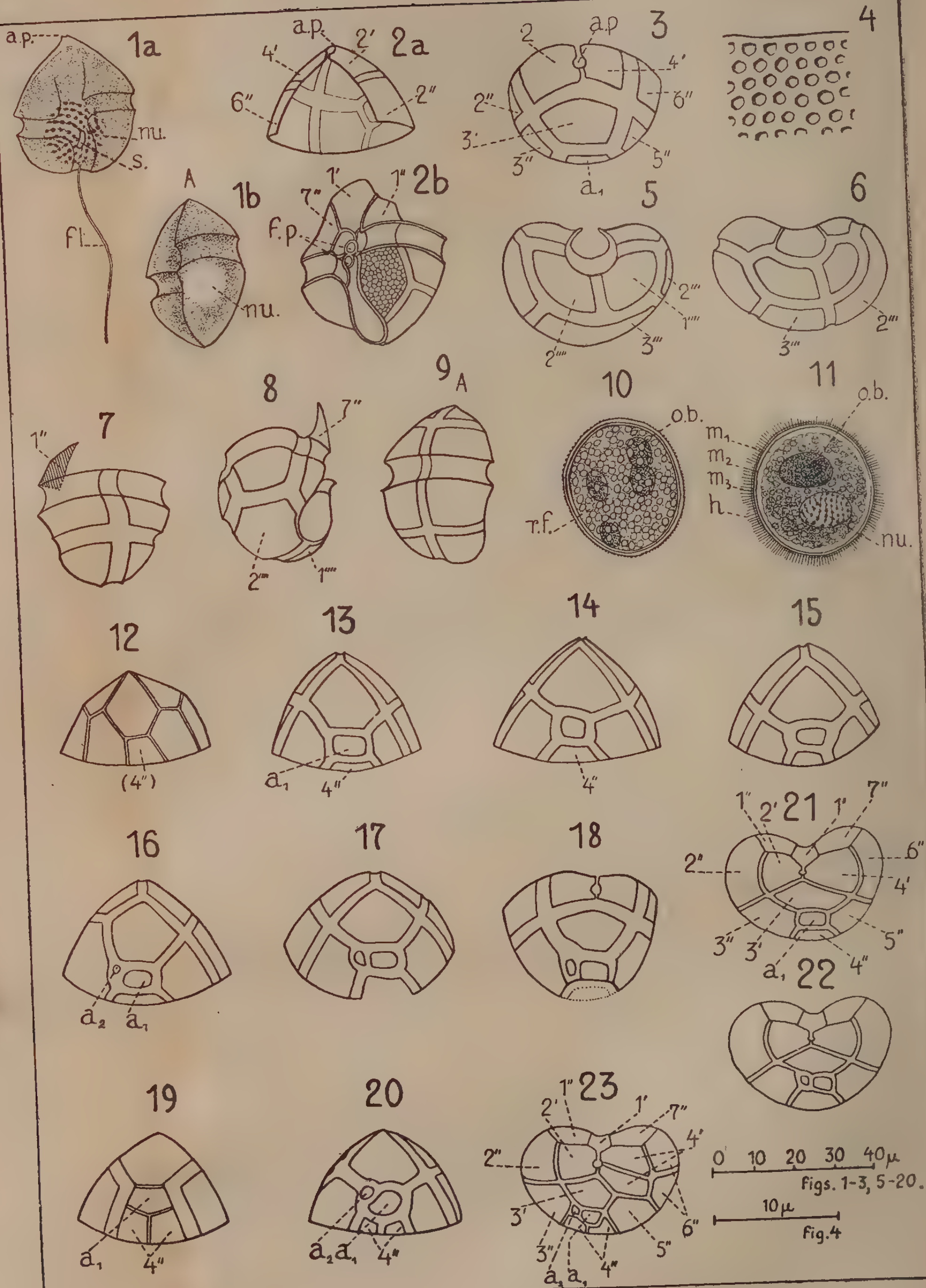
ABBREVIATIONS.

1′—4′ apical series of plates
1″—7″ praeaequatorial plates
1‴—5‴ postaequatorial plates
1⁗—2⁗ antapical plates
a_1 and a_2 intercalary respectively secondary intercalary plates
a. p. apical pore
(4″) dorsal praeaequatorial plate of theca representing „primitive" (?) plate-arrangement
fl. longitudinal flagellum
f. p. flagellar pore
h surface hairs of cyst-membrane
m_1—m_3 layers of cyst-membrane
nu. nucleus
o. b. orange body
r. f. amyloid reserve food-stuff
s. stigma

RÖVIDÍTÉSEK.

1′—4′ apikális lemezsorozat
1″—7″ praeekvatoriális lemezek
1‴—5‴ posztekvatoriális lemezek
1⁗—2⁗ antapikális lemezek

a_1 és a_2 interkaláris, illetőleg másodlagos interkaláris lemezek
a. p. apikális pórus
(4'') a páncél dorzális praeekvatoriális lemeze „primitív" (?) lemez-elrendezéssel
fl. hosszanti ostor
f. p. ostor pórusa
h. felületi szőrök a cystaburkon
m_1—m_8 a cystaburok rétegei
nu. sejtmag
o. b. narancsszínű test
r. f. amyloid tartalék tápanyag
s. szemfolt



1a
a.p.
nu.
s.
fl.
1b
A
nu.
2a
a.p.
4'
2'
6''
2''
2b
1'
1''
7''
f.p.
3
2
a.p
4'
2''
6''
3'
3''
5''
a₁
4
5
2'''
1''''
2''''
3'''
6
2'''
3'''
7
1''
8
7''
2''''
1''''
9
A
10
o.b.
r.f.
11
o.b.
m₁
m₂
m₃
h
nu.
12
(4'')
13
a₁
4''
14
4''
15
16
a₂
a₁
17
18
21
1''
2'
1'
7''
2''
6''
4'
3''
3'
5''
a₁
4''
22
19
a₁
4''
20
a₂a₁
4''
23
1''
2'
1'
7''
4'
2''
3'
6''
3''
5''
4''
a₂a₁
0 10 20 30 40μ
Figs. 1-3, 5-20.
10μ
Fig.4

(Aus der I. Abteilung des Ungarischen Biologischen Forschungsinstitutes.)

NEUERE BEITRÄGE ZUR KENNTNIS DER PERITRICHENFAUNA DES TEICHES BELSŐ-TÓ BEI TIHANY.

von JOLÁN STILLER, Szeged.

Im Jahre 1931 hatte ich wieder Gelegenheit die Peritrichenfauna des „Belső tó" bei Tihany zu untersuchen. Die Folgen starker Schneefälle im vergangenen Winter, sowie des anhaltenden Regens im darauffolgenden Frühjahr machten sich — wie überall in der Umgebung des Balatons — auch hier sehr bemerkbar. Die Oberfläche des Teiches schien gewachsen und große, im vergangenen Sommer noch trockene, graßbewachsene Ufergelände standen unter Wasser. Das Wachstum der Grundvegetation konnte nicht überall mit der Hebung des Teichspiegels Schritt halten und das früher bis an die Oberfläche reichende Myriophillum-Gewirr hörte ungefähr ½ m unterhalb des Wasserspiegels auf. Auffallend war auch die kleine Zahl der grünen Fadenalgen, welche im vergangenen Sommer — hauptsächlich aus *Cladophora, Spirogyra* und *Oedogonium* bestehend — in dicker, saftiggrüner Schicht die Wasseroberfläche teilweise bedeckten. Zur Zeit meiner Untersuchungen in diesem Sommer schwammen nur vereinzelt kleine Algenwatten auf der Oberfläche, während sich die anderen Algen zwischen Wasserpflanzen größerer Tiefen zurückzogen. Die auf dem sonnenbeschienenen Teichspiegel schwimmenden Algen zeigten ferner nur ausnahmsweise frisch-grüne Farbe, nahmen vielmehr eine gelbliche Färbung an, da die Chromatophoren — wie es sich unter dem Mikroskop herausstellte — fast ausnahmslos zugrunde gegangen waren. Der Belső tó ist nämlich von keiner Seite beschattet und die sengenden Sonnenstrahlen erwärmten die auf der Oberfläche nun auch von anderen Pflanzen nicht geschützten Algen viel stärker als das sie umgebende Wasser, welcher Umstand wahrscheinlich in erster Linie das massenhafte Absterben der Algen verursacht haben dürfte. Natürlich saßen auf diesen Algenfäden nur wenige Peritrichen, indem sich die Mehrzahl derselben auf die in kühleren, tieferen Wasserschichten befindlichen Algen und andere Pflanzen sowie auf Detritus niederließen. Diese Erscheinung ist umso natürlicher, als die mehr oder minder sehr sauerstoffbedürftigen Peritrichenarten durch die verminderte Assimilation der absterbenden Algen, sowie durch die nunmehr schwache Sauerstoffbindungsfähigkeit der die Algen umgebenden, stark erhitzten Wasserschicht ihre Lebensbedingungen beeinträchtigt finden mußten.

Außer einigen ubiquisten Arten, welche selbst unter den kümmerlichsten Verhältnissen lebensfähig, überall aufzufinden sind, zeigte sich ein großer Unterschied zwischen der Peritrichenfauna der Wasseroberfläche und derjenigen der tieferen Regionen. Die Individuenzahl innerhalb einer Art — abgesehen von einzelnen Ausnahmen — selbst bei einigen sonst sehr gemeinen Arten, wie z. B. *Vaginicola crystallina* war eine sehr geringe. Anderseits jedoch erschienen, mitunter sehr zahlreich, solche Arten — darunter vier für die Wissenschaft neue — welche im Jahre 1930 im Belső tó nicht zu finden waren.

Die im Belső Tó auch sonst seltenen planktonischen Metazoen schienen diesmal fast verschwunden; oft war kein einziges Exemplar in dem stundenlang nachgeschleppten Planktonnetz zu finden.

Wie schon erwähnt, war die Arten- und auch die Individuenzahl an der Oberfläche viel geringer als in den tiefer liegenden, pflanzenreichen Zonen des Teiches. Ich versuchte aus diesem Grunde die auf der Oberfläche des Rohres angehefteten Peritrichen verschiedener Tiefen quantitativ zu bestimmen, doch war es nicht möglich, verläßliche Daten zu erhalten. Die Peritrichen saßen in keinem einzigen Fall unmittelbar auf der glatten Oberfläche der Stiele *(Phragmites, Typha* und *Scirpus)*, sondern nur an deren Blättern, an den aus Stengelknoten herausgewachsenen Wurzeln und am zahlreichsten auf den anliegenden Cladophorafäden. Die Verteilung der als Substrat dienenden Cladophora schien anfangs vollkommen unregelmäßig, doch zeigte sie nach genauer Beobachtung mit der Verteilung der planktonischen Organismen bezw. der herumkriechenden und damit parallel mit der Verteilung der Peritrichen ziemliche Übereinstimmung. In kleinster Zahl waren die Arten und die einzelnen Individuen in der Tiefe von 0—10 cm vertreten. Stufenweise zunehmend erreichte sie das Maximum in 30—50 cm Tiefe und hörte, stufenweise wieder abnehmend, in 70 cm Tiefe vollkommen auf. Genaue quantitative Bestimmungen können jedoch auf Grund der Peritrichen allein nicht gemacht werden.

Besprechung einiger im Belső-tó vorkommenden Arten.

Vorticella citrina EHRBG. war auf den Wasserpflanzen nicht so zahlreich wie im vergangenen Sommer, aber vereinzelt immer zu finden. Diese bekanntlicherweise sehr variable Art war in Tihany selten trichterförmig, sondern meist unter dem Peristom leicht eingeschnürt, urnenförmig. Sie bildete häufig keine reinen Gesellschaften, sondern saß untermischt mit *V. convallaria* auf Algen, Detritus und verschiedenen Wasserpflanzen. Wenn wir diese zwei Arten nebeneinander betrachten, ist es sehr augenscheinlich, daß der Unterschied zwischen beiden eigentlich nur in der Farbe liegt. Die Farbe von *V. citrina* ist ihrem Namen gemäß citronengelb, *V. convallaria* hingegen fand ich in den ungarischen Gewässern bisher immer farblos. Viele Beobachtungen zeigen, daß sich die Farbe der Infusorien parallel mit den physiko-chemi-

schen Eigenschaften des Zuchtwassers ändern kann. Manche vollkommen farblose Vorticellen-Arten erhalten z. B. eine bläuliche Farbe, sobald das Zuchtwasser in Fäulnis übergeht und ich kann mich FAURÉ—FREMIET's Ansicht anschließen, wonach *V. citrina* keine selbständige Art, sondern nur eine physiologische Form von *V. convallaria* sein könnte. Ich möchte diese Auffassung noch dadurch ergänzen, daß mit Rücksicht auf die sehr variable Form dieser Art auch der Umstand nicht ausgeschlossen erscheint, daß es sich hierbei möglicherweise nicht nur um die Abwandlung von *V. convallaria*, sondern auch anderer Arten, in erster Linie *V. similis* handeln könnte. Sehr oft fand ich nämlich im Jahre 1930 in Tihany und wiederholt in der Umgebung von Szeged trichterförmige Individuen von *V. citrina*, deren Form an die erwähnte, bisher als *V. nebulifera* angeführte Art erinnert. Es konnte häufig beobachtet werden, daß zwischen der Färbung der nebeneinander sitzenden *V. citrina* und *convallaria* stufenweiser Übergang verfolgt werden kann. Zwischen vollkommen farblosen Exemplaren finden sich nämlich auch solche, bei welchen eine kaum merkliche Andeutung gelblicher Färbung auftritt. Dies ist vermutlich der Zustand, in welchem NOLAND die fast immer gelbliche, oft gut bemerkbare gelbliche Färbung seiner *V. convallaria* angibt. Es können jedoch mitunter viele feine Übergänge festgestellt werden, die zur typischen gelben Farbe von *V. citrina* hinüberführen.

Vorticella campanula EHRBG. war in diesem Sommer noch im August ziemlich zahlreich zu finden, im Gegensatz zum Sommer 1930, als sie nach dem 10. Juli bereits verschwunden war. Es fanden sich auch keine so stark deformierten Exemplare und kein einzigesmal konnte die im Jahre 1930 erwähnte zweite Pulsationsblase bemerkt werden. Es scheint, daß es sich bei dieser Blase mit den häufig beobachteten Nebenblasen um eine pathologische Erscheinung handelte, womit höchstwahrscheinlich auch die Deformation des Körpers zusammenhing. Prof. GELEI teilte mir diesbezüglich mit, daß auch er bei manchen Ciliaten (besonders bei *Paramaecium)* diese Vermehrung der Pulsationsblasen erfahren hatte, wobei sich im Entoplasma der Tiere statt der einheitlichen Plasmaströmung um jede Blase ein eigener Strom bildete. Diese scheinbar pathologische Erscheinung tritt höchstwahrscheinlich als Folge von Störungen in den normalen Lebensfunktionen der Tiere auf, welche zu jener Zeit seuchenartig auftrat und schließlich zum Absterben der Art führte.

Vorticella lutea sp. n. (s. Abb. 1.) stammt aus tieferen Schichten des Belső-tó. Aus ungefähr 0.5 m Tiefe herausgerissenes *Myriophyllum* wurde in einem Glasbehälter tüchtig durchgewaschen, um die dazwischen verstauten Organismen abzusondern. Auf dem massenhaften Detritus fand sich diese sehr auffallende *Vorticella*-Art in großen Mengen, die sich besonders nach einigen Tagen, als die Zersetzungsprozesse im Wasser bereits sehr lebhaft waren, stark vermehrten.

Beschreibung. Besonders auffallend ist die Farbe des Tieres, welche ebenso diffus gelb ist, wie bei *V. citrina.* Körper lang eiförmig, mit stark gewölbtem Peristomfeld, an dessen Rand zwei kräftig ausgebildete Cilienkrän-

ze stehen, ein gemeinsames Merkmal der meisten aus tieferen Regionen stammenden Peritrichen. Der Peristomsaum ist verdickt, vom Körper auffallend abgesetzt, doch nie umgeschlagen. Auf der ganzen Körperoberfläche laufen parallele Quereinschnürungen entlang, in regelmäßigen Abständen von ungefähr 3 μ, welche auch in vollkommen gestrecktem Zustand nicht verschwinden. Das Protoplasma ist fast hyalin, diffus zitronengelb gefärbt. Grenze zwischen Ekto- und Endoplasma sehr undeutlich. Im Körper befinden sich gewöhnlich 5—7 sehr große Nahrungsvakuolen. Der sehr lange, bandförmige Kern liegt in der Längsachse des Körpers, die beiden Enden sind in horizontaler Richtung gebogen. Der Schlund ist verhältnismäßig kurz und reicht nur bis zum Ende des ersten Körperdrittels. Die Große pulsierende Vakuole liegt dicht daneben, in der Höhe des Peristomsaumes. Stiel 3—5-mal so lang als der Körper.



Abb. 1.
Vorticella lutea sp. n. 840×

Die Schwärmer sind kugelförmig, mit vielfach ausgebuchtetem, S-förmigem Kern. Die beobachteten Tiere lösten sich, ohne einen aboralen Cilienkranz zu bilden vom Stiel.

Länge des Körpers 140 μ, größte Breite 80 μ.

Ungefähr aus derselben Tiefe stammt folgende Art, welche in Gesellschaft von *V. convallaria* kleinere oder größere Scheinkolonien bildet. In diesen Scheinkolonien war sie jedoch immer in bedeutend kleinerer Zahl vertreten als *convallaria*. Mit Rücksicht auf die schmale, rippenartige Sculptur des Körpers benenne ich sie

Vorticella incisa sp. n. (s. Abb. 2.). Der Körper des Tieres ist rundlich, gegen das Hinterende plötzlich verjüngt, die Oberfläche fein, jedoch sehr auffallend gerippt. Diskus stark gewölbt. Der Cilienkranz mit doppeltem Umlauf ist in eine rinnenartige Vertiefung gebettet. Der Peristomsaum ist sehr breit und wurstartig verdickt. Das Vestibulum ist in der Höhe des Peristomsaumes sehr erweitert und setzt sich in einen kurzen, einseitig bewimperten Schlundtrichter fort. Derselbe ist gewöhnlich derart schräg gegen die Mitte der oberen Körperhälfte gerichtet, daß er mitunter fast senkrecht zur Längsachse des Körpers steht. Die untere, bezw. linke Seite ist cilienfrei. Ungefähr in ihre Mitte mündet ein kurzes Ausführungskanälchen, welches die pulsierende Vakuole ständig mit dem Schlunde verbindet. Die Vakuole ist bei unserem Tier ein ständiges Gebilde und es bleibt bei der Systole immer ein schmaler, birnförmiger Spalt bestehen, der sich bis zur Diastole zu einer kugelrunden Blase erweitert. In diesem angefüllten Zustand ist der kurze Ent-

leerungskanal kaum zu unterscheiden. Gegenüber dem Exkretionsporus, auf der oberen, bezw. rechten Seite des Schlundes, befindet sich in einer winkeligen Eindellung die Cytopyge. Auf Abb. 2. ist der Weg einer sich aus dem Körper entfernenden Nahrungsvakuole punktiert angegeben. Dies konnte des öfteren vor der Encystierung beobachtet werden, wenn die Vorticellen alles Überflüssige oder noch nicht Verdaute aus dem Körper entfernen.



Abb. 2. Vorticella incisa sp. n. Punktiert der Weg der sich entfernenden Nahrungsvakuole. Verschiedene Stadien der sich anfüllenden Pulsationsblase. 840×

2. ábra. Vorticella incisa sp. n. A pontozott rész az eltávozó táplálékvakuolum útját jelzi. Mellette a lüktető vakuolum megtelésének különböző stádiumai. 840×

Die Farbe des Tieres ist ganz licht bläulichgrau. Obzwar das Entoplasma nicht hyalin, sondern ausnehmend fein gekörnelt und die Körperoberfläche gerippt ist, wäre das Tier fast durchsichtig, wenn nicht eine Unmenge von gleichgroßen Nahrungsvakuolen sogar die Beobachtung des Kernes erschweren würden. Er liegt in der Horizontalebene des Körpers, etwas über der Mitte. Die Oberfläche des Körpers ist — wie bereits erwähnt — sehr fein gerippt. Eine rippenartige Erhebung ist ungefähr 1 μ dick. Die Oberfläche des Diskus und des Peristomsaumes ist glatt. Der Stiel ist ungefähr dreimal körperlang. Er ist nicht ganz drehrund, sondern etwas abgeflacht und etwas spiralartig gewunden. Den Stielfaden umgibt eine Körnchenmembran.

Länge des Körpers 65—80 μ, größte Breite 50—55 μ. Auf Detritus in Gesellschaft von *V.. convallaria.*

Pyxicola limbata sp. n. (s. Abb. 3.)

fäden des Belső-tó zu finden. Man könnte sagen, daß sie die im Sommer 1390 so zahlreich auftretende *Vaginicola crystallina* abgelöst hätte. Zur erwähnten Zeit war kaum ein Algenfaden zu finden, der nicht von den nun sehr spärlich auftretenden Vertretern der Art besetzt gewesen wäre.

Das Gehäuse dieser neuaufgetretenen Art ist etwas urnenförmig, langgezogen, dunkel gelblichbraun, feingekörnelt und ziemlich durchscheinend. Gegen die Mündung ist das Gehäuse verengt und übergeht am Rande in den etwas kragenartig abstehenden gewellten Saum. Das Unterende ist nicht abgerundet, sondern schwach verjüngt und faltig zusammengerafft. Der drehrunde Stiel ist ungefähr

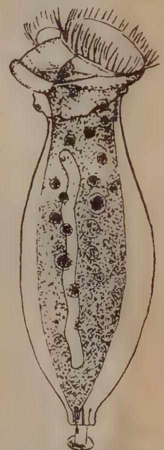


Abb. 3. Pxyicola limbata sp. n. 840×

5—6 μ lang, nicht sehr dick und endet in einer gut sichtbaren, dünnen Ansatzscheibe.

Der Körper ist ziemlich plump und erinnert, was Umriß und Peristomapparat anbelangt, vollkommen an die im Jahre 1930 beschriebene *Pyxicola entzii* (Cothurniopsis Entzii). Das untere, stark verjüngte Ende sitzt nicht immer ganz in der Mitte der Gehäusebasis (s. Abb. 3). Der Diskus ist sehr breit, abgeflacht und mit kräftigen Cilien versehen. Er ist bei vollkommen gestreckten Tieren stark hervorragend und schräggerichtet. Der Peristomsaum ist sehr weit, wurstartig verdickt, nicht umgeschlagen. Schlund ziemlich kurz. Das grauliche Entoplasma stark gekörnelt, mit vielen, verschieden großen Nahrungsvakuolen. Kern lang, bandartig.

Länge des Gehäuses 75—80 μ, größte Breite 36 μ.

Cothurnia sp. n. ?

Die auf Abbildung 4. dargestellte Form wurde auf *Cladophora* nur in einem Stück gefunden. Aus diesem Grunde möchte ich sie noch nicht mit Bestimmtheit als neue Art anführen, sondern vorläufig — bis sie wieder gefunden würde — nur in der Beschreibung und Abbildung festhalten.


Abb. 4. Cothurnia sp. n. ? 840×

Das Gehäuse ist bauchig aufgetrieben, unten stark abgerundet. Die Seitenwände des oberen Viertels sind gerade, gegen den gerade abgestutzten Rand allmählich erweitert. Unterhalb des geradwandigen Teiles waren auf unserem Tiere zwei hervorstehende, eckige Vorsprünge, deren unterer Teil nach schwacher Einbuchtung sanft in den bauchig aufgetriebenen Teil der Hülse überging. Die Anheftung an den als Substrat dienenden *Cladophora*-Faden vermittelte eine dünne, farblose Ansatzscheibe, auf welcher das Gehäuse ohne Vermittlung eines Stieles saß. Das Gehäuse war vollkommen farblos und hyalin.

Die in der Hülse sitzenden Tiere waren auffallend dünn, und erweckten den Anschein von Hungerformen. Dadurch erschien der Peristomapparat breiter als bei sonstigen Arten. Der flache Diskus ist wie gewöhnlich schräggestellt. Vestibulum viel weiter als gewöhnlich.

Länge des Gehäuses, aus dem die Tiere nur wenig hervorragen 54 μ, größte Breite 32 μ.

(Készült a Magyar Biológiai Kutatóintézet I. osztályán.)

ÚJABB ADATOK A TIHANYI BELSŐ-TÓ PERITRICHUS FAUNÁJÁHOZ.

Irta: Dr. Stiller Jolán, Szeged.

4 szövegközötti ábrával.

Az 1931-ben erősen megnövekedett Belső-tóban a növényzet és ezzel kapcsolatban a Peritrichusok mélyebb rétegekben tartózkodtak mint az 1930. esztendőben. Mélységi vizsgálatok kiderítették, hogy a fajok, ill. azokon belül az egyedek legkisebb számban fordultak elő a 0—10 cm-es mélységben. Fokozatosan emelkedve, 50 cm-nél érték el a maximumot, majd számuk hirtelen megfogyatkozott és 70 cm-en aluli mélységben már egyáltalán nem fordult elő Peritrichus véglény. — Általában csekély egyedszám mellett hiányzott több, régebben igen gyakori faj. Kb. 50 cm-es mélységből származik két, a tudomány részére új *Vorticella*-faj: *V. lutea* és *V. incisa*, a felületi rétegekhez közel úszó algafonalakról pedig két, ugyancsak új faj: *Pyxicola limbata* és egy *Cothurnia* sp. Utóbbit, tekintettel arra, hogy csak egy példányban fordult elő, jellegzetes alakja ellenére, további kutatásokig nem neveztem el új fajnak.

LITERATUR — IRODALOM.

Entz G. jun.: A véglények színéről, Állatt. Közl. 1. 65—95. XV. k. 1916. (Über die Farbe der Infusorien, Zool. Mitt.)

Kahl, A.: Dahls Tierwelt Deutschlands u. s. w., Protozoa I. 1935.

Noland—Finley: Studies on the taxonomy of the genus Vorticella. Transact. of the Amer. Microsc. Soc. Vol. L. No. 2., 1931.

Stiller, J.: Die peritrichen Infusorien von Tihany und Umgebung. Arb. d. ung. Biol. Forsch. Inst. vol. IV. 1931.

(From the 1. Dep. of the Hungarian Biological Research Institute.)

LIGHT PENETRATION INTO LAKE BALATON.

by

PHILIP ULLYOTT, (Cambridge).

and

F. C. E. KNIGHT, (München).

Introduction.

Lake Balaton is situated in Hungary, approximately in latitude 47° N and longitude 18° E. It is the largest lake in central Europe, as far as surface area is concerned, but it is very shallow with an average depth of only 3 metres. The whole Balaton district lies in a region of strong winds which usually blow from a north-easterly direction. As a result of its shallowness the strong winds have a profound influence on the general conditions in the lake. Their effect is exercised chiefly on the vegetation, with which in turn the fauna is correlated. The wave action produced by the winds has in the first place a mechanical factor which affects the vegetation. Its second effect is to stir up the sediments from the bottom, and as a result of this stirring up the transparency of the water is reduced. This paper deals specially with the penetration of light into the water of Balaton, and the data in it were obtained during a visit to the Hungarian Biological Research Institute at Tihany during the summer of 1934.

Methods.

A Bernheim photoelectric cell was used to measure the absolute light intensity at different depths in the lake. This technique has already been described (Ullyott, 1934), so that it need be outlined only very briefly here. A photoelectric cell enclosed in a watertight casing is let down by a depth-recording winch of the Friedinger type to different depths in the water. Wires connect the cell to a galvanometer in the boat, and at each depth the light intensity is read off on the galvanometer scale. From the readings the penetration of light into the water can be calculated. All the series of observations were made about 300 metres out into the lake from the landing stage

of the Institute, and the time at which they were made never varied by more than half an hour from midday. Care was taken to make sure that there were no patches of weed anywhere near the place where the readings were taken. Vegetation such as Potamogeton might have shaded the cell, and so decreased the amount of light falling on it.

Result of observations.

Observations were made every day during the period August 9—19 inclusive, with the exception that no readings were taken on August 12th. The results of the ten sets of readings which were obtained are plotted in the usual fashion in *Fig. 1.* The most immediate and striking feature of the curves is the extreme range of variation of their slopes. Although each set of readings gives an internally self consistent slope, the sets obtained on different days show great divergences from each other. Fortunately at the Hungarian Biological Research Institute there is an anemometer from which readings are taken three times a day, so that it was possible to make an attempt to correlate the light penetration into Balaton with the strength of the prevailing wind. The strength of the wind determines of course the extent of wave action. In *Fig. 2.* the results of this correlation are shown. On the graph two features are represented for each day. Firstly the maximal recorded wind strength for the 24 hours immediately preceding the observation on the light penetration is shown, and secondly, as a measure of the penetration itself, the depth of the column of Balaton water needed to reduce the light to 10% of its surface value. From the two curves it is clear that there is a close dependance of the turbidity of the lake on the strength of the wind. A wind strength of less than 4 metres per second appears to have no disturbing effect on the sediments at the bottom, because by such winds the penetration of light into the water is not reduced. It might be objected that the measure of the penetration of light is taken as the depth of the column of water, measured from the surface, which will reduce the surface intensity to 10% of its value. If only the water lower down near the bottom were affected by wave action, the top layers might remain clear for some time. In this way a wrong impression of the effects of wind action might be gained, since

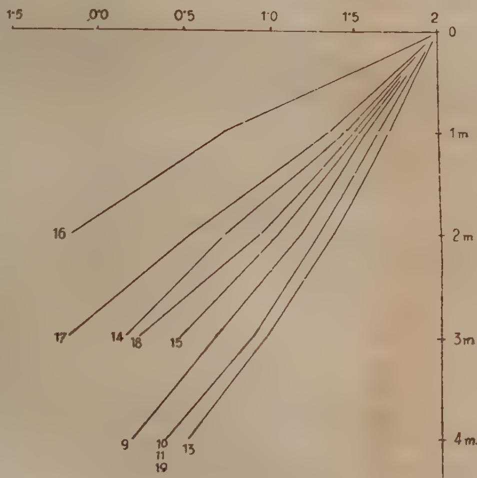


Fig. 1. The penetration of light into Lake Balaton on different days. The numbers opposite the curves refer to the days on which they were obtained.

the turbidity of the lower water might be overlooked. In reality the curves shown in Fig. 1. prove that this is not the case, for there is no great variation at different depths in the slgpe of different parts of any single curve. It is true that the curves for August 15th, 17th, and 18th show slight increases in the slope between 2 and 3 metres depth, and this must represent an increase in turbidity in this layer. However these differences are relatively unimportant, and are explained on p. 4.

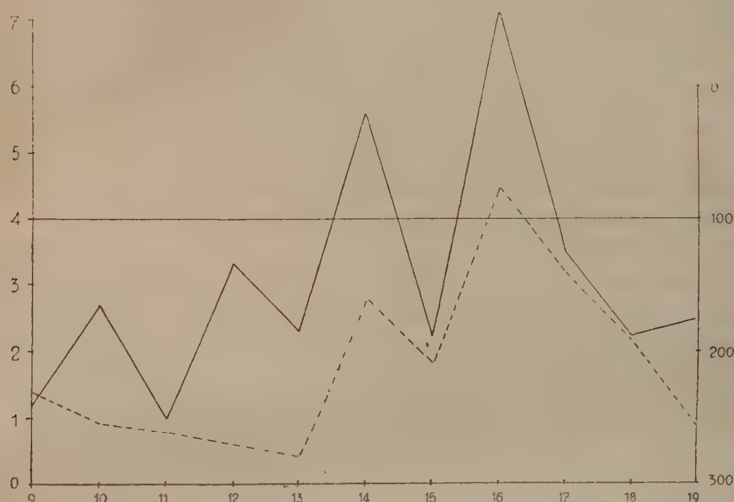


Fig. 2. The effect of wind on the turbidity of the Lake. The continuous line shows the wind velocity, and the broken line the depth of the column of water needed to reduce the light intensity to 10% of its surface value.

On the 14th. and on the 16th. of August wind strengths of 5.6 metres per second and 7.1 metres per second were recorded, and Fig. 2 shows that immediately there is a corresponding increase in turbidity in both cases. This indicates that there is a critical wind velocity somewhere between 4 and 5 metres per second. Above this value the bottom sediments are disturbed by wave action with a consequent increase in the turbidity of the water. The slopes of the curves in Fig. 1. indicate that the particles stirred up from the bottom are immediately mixed throughout all layers, so, that a uniform turbidity is produced from the top to the lake. The explanation for this depends only in part on the fine ness of the Balaton sediments. The main reason is to be sought in the fact that waves on Balaton are often more than 1 metre high, while the average depth of the lake is only 3 metres. This means that during a strom the height of the column of water over the bottom is going to vary by more than 30%, and this must produce local turbulence everywhere which is responsible for the complete mixing.

The effects of the wind on the water movements are twofold. Firstly

there is the local turbulent effect due to the variations in the height of the water column at any particular place during a storm, and secondly there is a definite velocity of translation of the water mass as a whole, which is imparted to the water by the air moving over it. For the critical wind speed of 4—5 metres per second, the velocity of translation of the water at the bottom sediments must be transported for considerable distances.

In the periods of calm weather after a storm the lake clears. The rate of increase in transparency of the water, as shown by the penetration of light into the surface water on the day after a storm, appears to be constant as far as the evidence goes. Fig. 2 shows that the increases in transparency for the periods midday August 14th. to midday August 15th., and midday August 16th. to midday August 17th. were approximately the same. It was noted on p. 3. that on August 15th, 17th, and 18th. there was an increased turbidity in the 2—3 metre layer, and all these days represent times of calm after a storm of wind. There is no doubt that the increase in turbidity in the bottom layers is due to the settling of particles from the upper water into this region.

Figs, 1 and 2 show very clearly two features which may be of importance in determining the biological characteristics of Lake Balaton. The first in that within short periods of time enormous variations in the light penetration are possible, and the second that these variations depend on wind of a strength which exceeds a definite critical value.

Discussion.

It has been known for a long time that strong winds stirred up the sediments at the bottom of Balaton, and thus produced an increase in turbidity. This was investigated from a chemical point of view by Müller (1929), who pointed out that the turbidity of the water of lake Balaton could be removed by filtration through fine filter paper. He found that in calm wea-

Table 1. — I. táblázat.

Depth metres	Ludány and Páter		Ullyott	
	% light intensity	log. % intensity	% light intensity	log. % intensity
0	100	2	10)	2
1	(25	(1 4)	32	1.51
2	5 8	0.76	8.9	9.95
3	1.7	0.23	1.0	0 0
4	0.6	$\bar{1}$.78	(0.25)	($\bar{1}$.4)

Comparison of light readings obtained by two direct methods of measurement, both taken on the day after a storm.

ther the total amount of sediment present could be expressed as 4.6—6.3 mgm. per litre, while in stormy weather there was from 17.5 to 17.8 mgm. per litre. These figures illustrate clearly the large increase in suspended materials in periods of high wind. As well as this chemical investigation, there are two papers dealing with the determination of the turbidity of Balaton water by photometric methods. LUDÁNY and PÁTER (1929) determined the penetration of light into the water by lowering an EDER—HECHT photometer and measuring the light intensity at different depths. The method was photographic, and the intensity was estimated by exposing a sensitised surface to the light for a known time. The amount of blackening of the surface was then compared with a series of standards which had reference to known light intensities. GÄRTNER (1929) used another method. He determined the percentage of light cut off by a layer of water 5 cms. thick. The water was collected in bottles in the lake, and was then brought back to the laboratory, where the absorption measurements were made by a PULFRICH extinction photometer.

It is interesting to compare the values for the penetration of light into the water obtained by LUDÁNY and PÁTER, and by GÄRTNER, with those which were calculated from the measurements taken at Tihany with the BERNHEIM apparatus. In Table 1 the values found by LUDÁNY and PÁTER for the penetration of light into the lake near the Institute on the 27th. of August, 1928, are given. The results are expressed as percentage of light intensity at the surface of the water. For comparison the figures obtained with the BERNHEIM apparatus on the 18th. of August, 1934. are set out in the same units. This particular day is chosen because it represents a day after a storm, and, in their notes, LUDÁNY and PÁTER say that the 26th. of August, 1928, was stormy, so that the conditions of 18 — VIII — 1934 should be comparable with those of 27 — VIII — 1928. Table 1 shows the very good correlation between the two sets of results. As indications of the conditions during stormy weather, values of light intensity are available only at 2 metres depth in LUDÁNY and PÁTER's work. The values they obtained at this depth indicate that 0.5% to 1% of the surface intensity is to be found there. The curve representing the results of the BERNHEIM apparatus for the 14th. of August, 1934, shows 0.7% of the surface intensity was to be found at a depth of 2 metres under stormy conditions. The figures given in Table 1 which refer to LUDÁNY and PÁTER's work represent average values of five readings, and it seems that individual readings obtained by their method at the same place and at the same time vary considerably. Nevertheless, the results of LUDÁNY and PÁTER's work, as far as they go, show a very satisfactory agreement with those obtained with the BERNHEIM photometer. It must also be remembered that the two methods are essentially comparable, in that a photosensitive surface is exposed to the light at different depths in the water.

It is now necessary to compare the values for light penetration obtained by these two direct photometric methods with the results of the indirect method of GÄRTNER. The method used by GÄRTNER has been roughly outlined

on p. 5. In it there was no direct determination of intensity in the field, so that the results in any case are essentially comparative. Samples of water were collected from different depths in the lake by completely filling glass bottles. Along with the water the sediment also entered the bottles. On the return to the laboratory, the shaken samples were put into the tube of a PULFRICH extinction comparator, and the percentage of light transmitted by a layer of water 5 cms. thick was determined. Samples were collected from different places under different weather conditions.

The results obtained by this method are not directly comparable with those which have been got by LUDÁNY and PÁTER, and with the BERNHEIM apparatus. It is, however, possible to treat GÄRTNER's figures so that they become directly comparable with the other data. If I_0 is the light intensity at any depth o in a column of water, and I_d the intensity at a depth greater by d cms. than o, then the relationship between these two quantities is represented by the formula

$$\frac{I_d}{I_o} = Q^d$$

where Q is the fraction of light transmitted by a layer of water of unit thickness, namely 1 cm. thick. The quantity Q which has been called by BOUGUER and LAMBERT the transmission coefficient, should not be confused with the absorption coefficient (PEARSALL and ULLYOTT, 1933) which is given by the relationship

$$\frac{I_d}{I_o} = e^{\mu d}$$

where I_o and I_d have the same significance as before, and where μ is the absorption coefficient. The metre transmission number is another quantity which might be confused with Q. The metre transmission number (ULLYOTT, 1936) is obtained from the following formula

$$A = 100 \left[\frac{I_{m+1}}{I_m}\right]$$

where I_m represents the intensity of light at a depth of m metres, and I_{m+1} the intensity at a depth greater by one metre. It is a number representing the percentage of light transmitted by a layer of water 1 metre thick. It is a most useful limnological unit because it gives a much more immediate idea of the condition of the water than does the absorption coefficient, μ.

From the formulae (1) and (3) GÄRTNER's values can be converted into ones comparable with those recorded in the present paper. Table 2 shows the figures obtained in this way from GÄRTNER's data. It is quite clear that

there are great discrepancies between the values obtained by the direct methods, and those which GÄRTNER's determinations indicate. This is brought out in Table 3 which refers to stormy conditions, where at a depth of 3 metres there is a difference of 10^7 between the intensities measured by the direct and indirect methods. In this connexion it must be remembered that in calculating the metre transmission number from the data referring to a layer of water only 5 cms. thick, any error in the determination will be raised to the power 20. The formula by which the metre transmission number can be most easily obtained from the percentage transmission for 5 cms. is

$$\log. A = 20 \log. \left[\frac{x}{100}\right] + 2$$

where A is the metre transmission number, and x the percentage transmission through a layer of water 5 cms. thick. The values of light intensity given in Tables 1 and 2 have been calculated from GÄRTNER's figures on the assumption that the value of x which is given for the surface can be applied down to a depth of 1 metre, that the value for x given for 1.5 metres can be applied for depths between 1 and 2 metres, and that the value given for 3 metres can be applied for depths between 2 and 3 metres.

Table 2. — II. táblázat.

Weather conditions	Depth metres	x = light transmitted by 5 cm. of water. (%)	Metre transmission number.	log. % intensity	% light intensity
calm	0	94	27.5	2	100
	1	—	—	1.44	27.5
	1.5	92	18.3	—	—
	2	—	—	0.7	5.0
	3	47	2.5×10^{-5}	$\overline{6}.1$	1.2×10^{-6}
stormy	0	63	1×10^{-2}	2	100
	1	—	—	$\overline{2}.0$	1×10^{-2}
	1.5	63	1×10^{-2}	—	—
	2	—	—	$\overline{4}.0$	1×10^{-4}
	3	41	1.6×10^{-6}	$\overline{10}.2$	1.6×10^{-10}

Absorption of light measured by the indirect extinction photometer method. Gärtner's results obtained at Tihany in July, 1928.

It is clear that although GÄRTNER's method may be valuable for comparing turbidity in different places, it can only be accepted with great reservation as a basis for investigating the under-water light conditions in a turbid lake. Small errors in the determination of the value of x can result in quite erroneous ideas if used for the estimation of actual light intensities at different depths. That the values of light intensity at different depths which

Table 3. — III. táblázat

Depth metres	log. % intensity by indirect method. (Gärtner)	log. % intensity by direct methods. (Ludány & Páter, and Ullyott)
0	2	2
0.05	1.8	1.95
1	$\bar{2}.0$	0.7
2	$\bar{4}.0$	$\bar{1}.85$
3	$\overline{10}.2$	($\bar{2}.5$)

Comparison of the values for light penetration obtained by the direct and indirect methods.

GÄRTNER's figures imply are actually too low, is shown by the depth to which submerged plants will grow. PEARSALL and ULLYOTT (1933) showed that submerged plants need from 3% to 4% of the surface light intensity for their growth. This refers to the latitude of England, and there is no doubt that in the latitude of Hungary a value slightly less than this is necessary. VERZÁR and LUDÁNY (1929) in their paper on the conditions in Lake Balaton say (p. 168) that on the bottom „submerse Wasserpflanzen fast überall vorkommen". This means that a depth of 3 metres (the average depth of Balaton) an intensity of light adequate for the vegetation must often be available. Fig. 1 shows that there was more than 3.5% of light at a depth of 3 metres on August 9th, 10th, 11th, 13th, and 19th. It is known that plants do not need a continuous exposure to light for healthy growth, so that the data which are presented in Fig. 1 are quite compatible with a healthy growth of vegetation over most of the floor of the lake. GÄRTNER's result are not compatible with this. His measurements indicate that there would never be light enough for the plants to grow at a depth of 3 metres. The values which he obtains for turbidity are consistently greater than those found by the direct methods, and it seems likely that the explanation of the discrepancies is to be sought in the method which GÄRTNER used. It may be that the settling of the suspended particles to one end of the comparator tube in the PULFRICH extinction photometer formed and almost continuous layer which allowed less light

Although GÄRTNER's results cannot be accepted as a basis for an investigation of light penetration, they provide comparative information which is of great interest. He obtained the percentage values of light transmitted by a 5 cm. layer of surface water at different places on the shores of lake Balaton under different weather conditions. The values for places on the north shore show consistent correspondance with the weather conditions. For calm weather there is a range of 86—94 in the percentage of light transmitted by a 5 cm. layer of water, and for stormy weather a range of 56—66. But for the south shore there are two results which are apparently the reverse of what they should be. At Siófok during a storm there was a value of 92 for the percentage of light transmitted by a 5 cm. layer of the water, and at Balatonföldvár during a calm period a value of 67. It was presumably these readings which caused GÄRTNER to say „Obwohl die Trübung auch sicherlich von der Windstärke und Windrichtung d. h. vom Wellenschlag abhängt, so ist dieser Einfluß in verschiedenen Stellen des Sees nicht gleich groß. Es spielt offenbar auch die Bodenbeschaffenheit des Seegrundes mit eine Rolle." He does not say however in what sense this is to be taken.



Fig. 3. Map of the Tihany district of Lake Balaton, orientated so that the North is at the top of the figure. North of the upper dotted line the bottom of the lake is composed of mud only, between the lines of mud and sand, and south of the lower dotted line of sand only. The arrow shows the direction of the current in the water. The prewailing winds come from the North.

The work of Moon (1934) on the bottom fauna of Lake Balaton has also provided a certain amount of data concerning the nature of the bottom itself. A figure from his paper is altered and reproduced with his permisson as Fig. 3. It shows that as one goes from the north shore of the lake to the south, the nature of the bottom changes from pure mud through a mixture of mud and sand to pure sand. It is clear that, at the beginning of a storm, quite large waves would not stir up much of the coarsely particulate matter on the bottom. This is almost certainly what has happened at Siófok when GÄRTNER took his readings. The movement of translation of the water even with a strong wind, is small. With a wind which has a speed of 13.2 metres per second the water at the surface over which the wind is blowing only moves at 1% of this speed. The result of this is that the maximal rate of movement of the water is about half a kilometre per hour. The bearing of this on the results which GÄRTNER obtained at Siófok in obvious. It was only after the wind had been blowing for some hours that water from a region of the lake where there is mud mixed with the sand could be blown across to Siófok. Up till this time the water there would remain relatively clear, and would only be-

come cloudy when water from muddy regions had moved across the lake. These considerations show at least that it is possible to have rough conditions at Siófok without great turbidity of the water.

The next consideration is another anomalous reading of GÄRTNER's at Balatonföldvár, where it was found that the turbidity was represented by a transmission of 67% of the light through a layer of water 5 cms. thick, during a period of calm. It has already been mentioned that a wind of velocity 13.2 metres per second when blowing over the surface of water induces a velocity of translation in it of about half a kilometre per hour. This represents a total movement of 11—12 kilometres per day. Balatonföldvár is situated on the south shore of the lake, to the west of the Tihany Narrows, and at Földvár itself the bottom is sandy as at Siófok. From the map in Fig. 3 it is clear that the current which the wind induces along the shore from Balatonfüred past Tihany, will go through the Tihany Narrows an along the south coast past Balatonföldvár. At the end of a storm this current will go on flowing for a certain length of time owing to the momentum of the water, and will carry the turbid water off the Tihany shore towards Balatonföldvár. The rate of clearing of the water, which is evident in Fig. 2, is not rapid, which means that very little settling would have occurred by the time the current had carried the sediment as far as Balatonföldvár, which would take about half a day from Tihany. The result of this is that a current of turbid water will flow past Balatonföldvár *after* a storm has stopped blowing. This explains how such high figures for turbidity were found by GÄRTNER at a place with a sandy bottom, in calm weather.

The explanation of the apparently anomalous turbidity conditions at Siófok and at Balatonföldvár involves the assumption that there are extended currents of water in the lake during a storm. These widespread currents, along with local turbulence caused by wave action, should lead to a very thorough mixing of the waters of the lake. As a result of this one would expect great uniformity in the composition of the dissolved substances in the water of the lake from different parts of it. There is a certain amount of evidence which indicates that this is so. GÄRTNER (1929b) made interferometer measurements on filtered or centrifuged Balaton water, and used the values of refraction he obtained as an indication of total dissolved substances. As a result of his investigations he found that the average refraction corresponded to that of a 0.03636% sodium chloride solution. The greatest refraction he recorded was that corresponding to a 0.03703% NaCl solution, and the least to a 0.03448% NaCl solution. From this he concluded that „das Wasser des Sees behält also eine weitgehende Konstanz in seiner molekularen Konzentration". Similar conclusions were reached by LUDÁNY (1929) who measured the conductivity of Balaton water from various places along the shore, with a PLEISSNER apparatus. He found that the conductivity was much the same all over the lake. The average conductivity was represented by $K_{18} = 4.4 \times 10^{-4}$, and there were variations of a very small order between $K_{18} = 4.09 \times 10^{-4}$

and $K = 4.71 \times 10^{-4}$. It is probable that these differences are due to the activity of the vegetation. The work of VERZÁR and LUDÁNY (1929) shows that differences such as those recorded by GÄRTNER and by LUDÁNY could be accounted for by the assimilation of plants. This uniformity in dissolved content on the whole of lake Balaton indicates strongly that there must in fact be widespread currents which are responsible for the thorough mixing.

It is now possible to make some sort of evaluation of the importance of light as a factor influencing the vegetation in Lake Balaton. It is clear that in all parts of the lake similar amounts of nutrient salts are avaiblable in the water, so that the two factors concerned in the distribution of the plants would appear to be light penetration and the nature of the substratum. The evidence which MOON (1934) has brought forward indicates that the wind produces a greater and greater disturbance in the water as the south shore of the lake is approached from the north, until at the south shore itself only sand remains as a substratum. This means that in any case, whatever the light conditions are, the mechanical effects of wave action are so strong on the south shore that vegetation could hardly grow there. Its absence need not be attributed to lack of light. On many occasions after a storm it has been noticed that there are large masses of floating weed, which has obviously been uprooted by the mechanical action of the waves.

Although the striking phenomenon of the turbidity of the Balaton water after a storm has led many people to believe that the vegetation must be influenced by lack of light, it is very doubtful whether there is any real evidence of this. MOON (1934) says (pp. 174—175) in reference to LUDÁNY and PÁTER's work „This extremely low light penetration is very largely due to the great quantities of suspended sediments. This reduction of light intensity influences the fauna by reducing plant growth and eliminating those species (of animal) dependant upon vegetation." However the faunistic evidence which he presents does not indicate that the composition of the animal population is greatly dependant on depth, as it should be if the premises about the vegetation were correct. On the other hand there is a marked series of changes as one goes from the north shore of the lake to the south, depending on the mechanical disturbance factor. This undoubtedly affects the vegetation primarily, and this effect is reflected in the fauna. The change in the fauna can, for want of more direct information, be taken as an indicator of vegetational change.

As pointed out on p. 9 there was more than 3.5% of the surface light intensity at a depth of 3 metres on August 9th, 10th, 11th, 13th, and 19th. At 4 metres depth there was a fraction less than 3% on August 10th, 11 th, 13th, and 19th. This means that there is a light intensity adequate for plant growth at a depth of 4 metres, a depth which is considerably greater than the average for the lake, at time intervals which are only a few days apart. Figs 4, 5 & 6, shows the wind strengths recorded at Tihany for the year 1934 up to the time at which the photometric observations were made. From Fig. 2 it is clear that wind strengths above 4 metres per second can produce turbulence

which is sufficient to make the lake turbid. This turbidity does not last longer than two days after the storm. It is therefore possible to mark in on

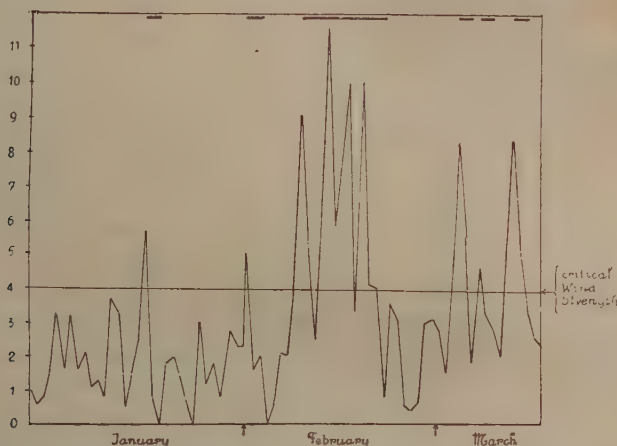


Fig. 4. Wind velocity during the year 1934. The upper thick black line shows the periods during which there is an inadequate amount of light for the vegetation at the bottom of the lake.

Figs 4 5 & 6, the periods during which the light intensity at a depth of 4 metres was below the value necessary for adequate growth. If we take 2.5% of the surface value as the limit of light intensity which is adequate, Figs 4, 5, & 6 show that during the period of active plant growth (April, May and June) there were very few days on which this value was not exceeded at a depth of 4 metres.

From these considerations it seems extremely unlikely that the aquatic vegetation is at all seriously affected by the increases in turbidity of the water which storms on Lake Balaton cause. This agrees with the fact that submerged aquatic vegetation is to be found almost everywhere. The vegetation, though found everywhere, is sparse, and the fauna is poor when comparend with that of normal oligotrophic or eutrophic lakes. This can be put down to the fact that Balaton is a shallov lake and lies in a region of strong winds. As

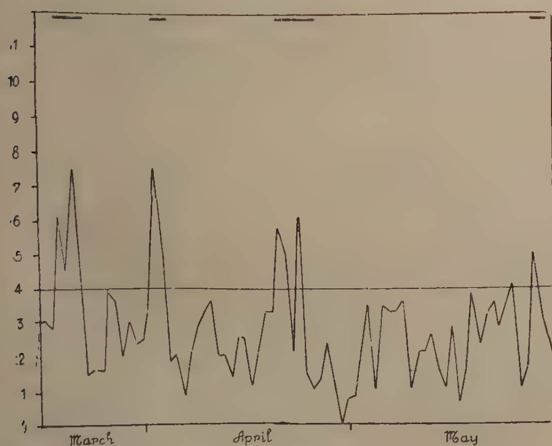


Fig. 5. Wind velocity for the Year 1934 continued.

a result of this, severe mechanical conditions are imposed on the flora and fauna by the strong water currents. It is on this account, rather than on account of a reduced light intensity due to turbidity, the fauna and flora is so poor in numbers of individuals.

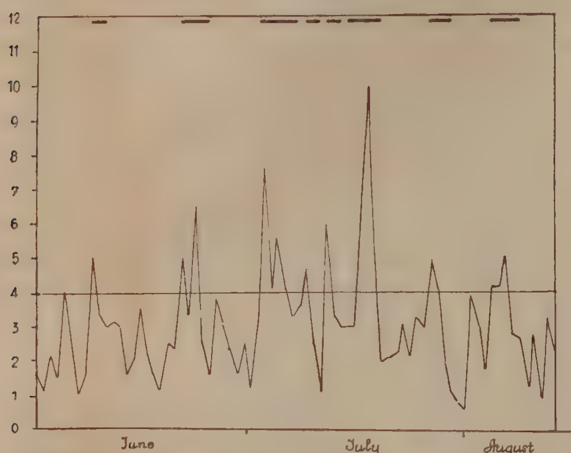


Fig. 6. Wind velocity for the Year 1934 continued.

Summary.

1. Measurements of the penetration of light into Lake Balaton were made during the period August 9th. to August 19th.

2. These measurements show that the turbidity of the lake has great variations on different days.

3. Great turbidity is associated with storms of wind, which, by producing disturbances in the water, stir up the bottom sediments.

4. There is a critical wind strength of about 4 metres per second below which no increase of turbidity is caused.

5. At the bottom of Lake Balaton there is an amount of light which is adequate for the growth of vegetation.

6. The sparseness of the flora and fauna is not due to a limitation of the vegetation by lack of light, but to the severity of the mechanical conditions to wave action.

A FÉNY BEHATOLÁSA A BALATON VIZÉBE.

Irta:

PHILIP ULLYOTT (Cambridge)

és

F. C. E. KNIGHT (München).

A Balaton Középeurópa legnagyobb felületű tava, mélysége átlagban 3 m. Vidéke erős, főleg északkeleti irányú szeleknek van kitéve. Ezek a növényzetre és ennek útján az állatvilágra hatnak. Ezt a hatást a hullámok mechanikailag fejtik ki, másrészt felkavarják a fenék üledékét, ami a víz átlátszóságát csökkenti.

Méréseinket 1934. augusztus 9-e és 19-e között végeztük, BERNHEIM-féle fotoelektromos cellával (ULLYOTT, 1934.), amellyel az abszolut fényintenzitás különböző mélységekben direkt módon meghatározható. A mérések eredményét az 1. ábra mutatja.

A hullámok nagysága és evvel kapcsolatosan a zavarosodás a szél erősségétől függ; zavarosodást csak 4 m sec.-nál nagyobb sebességű szél okoz (2. ábra), az ilyen szél ezenkívül a víztömeget a maga egészében tovasodorja, a felszínen 0.04 m/sec sebességgel, 3 m mélységben valószínűleg ezen sebesség 60%-ával.

A zavarosságnak szél hatására bekövetkező fokozódását már többen leírták. MÜLLER (1929) erős szél idején a filtrálható üledék mennyiségének szaporodását észlelte. — LUDÁNY és PÁTER (1929) EDER—HECHT-féle fotométerrel szintén direkt úton, mérték a fényintenzitást különböző mélységekben. Méréseik eredményét a mieinkkel összevetve, nagy hasonlóságot találunk (1. táblázat). — GÄRTNER (1929) indirekt eljárást használt: ismert mélységekből vett vízpróbák 5 cm vastagságú rétegeinek fényelnyelését vizsgálta PULFRICH-féle fotométerrel. Eredményei csak megfelelő átszámítás után hasonlíthatók össze a direkt módszerek segítségével nyert eredményekkel. A számítást elvégezve (2. táblázat), az összehasonlításnál nagy különbségeket találunk (3. táblázat). Meg kell azonban jegyeznünk, hogy az átszámított eredményekben a mérési hibák a 20. hatványon jutnak érvényre. — Hogy GÄRTNER értékei túlságosan alacsonyak, mutatja az, hogy az általa mért fényintenzitás mellett vízalatti növényzet aligha fejlődhetnék a Balatonban, mert ehhez a felszíni fényintenzitásnak legalább 3—4%-ára van szükség; (PEARSALL és ULLYOTT, 1933) márpedig vízalatti növényzet a Balatonban csaknem mindenhol található (VERZÁR és LUDÁNY, 1929). Az 1. ábra szerint 3 m mélységben a fénymennyiség kielégítő.

GÄRTNER adatai, bár abszolut értékekként nem fogadhatók el, összehasonlításra alkalmasak. Az északi part mentén kapott értékei a széllel párhuzamosan változnak; a déli part mentén két feltűnő értéket kapott. 1. Siófoknál egy alkalommal viharos időben csekély fényelnyelést észlelt. Ezen jelenség oka a fenék milyensége. MOON (1934) szerint (3. ábra) északtól dél felé haladva iszap, majd iszap és homok, végül tiszta homok alkotja a talajt. Igy a déli oldalon durva részecskék vannak, amelyek még nagyobb szélben sem keverednek fel és a víz tiszta maradhat.— 2. Balatonföldváron egy alkalomal nyugodt időben nagy fényelnyelést észlelt GÄRTNER. Ezt a jelenséget a tehetetlenséggel magyarázhatjuk. A szél ugyanis áramlást hoz létre, melynek irányát a 3. ábra nyila jelzi, sebessége maximálisan kb. napi 11—12 km. Igy, a szél megszűnése után is kb. félnap alatt a zavaros víz (Tihany felől) Balatonföldvárig jut; az ülepedés közben csekély.

A hullámzás és a kiterjedt áramlások keverő hatása miatt a víz mólos koncentrációja (refrakciós érték alapján: GÄRTNER, 1929; vezetőképesség alapján, PLEISSNER-készülékkel mérve: LUDÁNY, 1929) nagymértékben állandó a tó különböző helyein; a csekély eltéréseket a növények asszimilációja okozza (VERZÁR és LUDÁNY, 1929).

Egyenletes sóeloszlás mellett a növényzet, valamint a tőle függő állatfajok fejlődése a fenék talajától és a fény mennyiségétől fog függeni. — A déli oldal talaja, mint említettük, homok; másrészt (a zavarosságból következtetve), itt a legerősebb a hullámzás, úgyhogy a növényzet aligha fejlődhet. — Ami a fény mennyiségét illeti, az aktiv növekedés idején (április, május, június) 4 méteres, tehát az átlagosnál nagyobb mélységben, néhány nap kivételével, meghaladja az alsó határnak vett fényintenzitást (a felületi fényintenzitás 2.5%-át). Vihar után a feltisztulás 2 napnál nem tart tovább. (Az április—júniusi fényintenzitásokat illetőleg lásd a 4., 5. és 6. ábrát, melyek a vonatkozó szélerősséget mutatják.)

Fentiekből következik, hogy a Balatonnak növényzetben és az ettől függő állatfajokban való viszonylagos szegénységét inkább a hullámzás és az áramlások mechanikai hatása, semmint a fény elégtelen volta okozza.

AZ ÁBRÁK MAGYARÁZATA.

1. ábra. Fénybehatolás a Balaton vizébe különböző napokon. A görbék végén levő számok felvételük napját jelzik.

2. ábra. A szél hatása a tó zavarosságára. A folytonos vonal a szél sebességét mutatja, a szaggatott vonal azon vízoszlop-magasságot, amelyen keresztülhaladva, a felületinek 10-%ára csökken a fény intenzitása.

3. ábra. A Balatonnak Tihany környékéről való térképe, a rajz felső részénél van észak. A felső szaggatott vonaltól északra tiszta iszap, a két szaggatott vonal között iszap és homok, az alsó szaggatott vonaltól délre tiszta homok alkotja a talajt. A nyíl az áramlás irányát mutatja. Az uralkodó szél az északi.

4. ábra. Szélsebességek 1934. év nyarán. A felső vastag vonal jelzi azon időszakokat, amikor a fény mennyisége a tó fenekén levő növényzet részére elégtelen.

5. ábra. Szélsebességek 1934. év nyarán, folytatás.

6. ábra. Szélsebességek 1934. év nyarán, folytatás.

REFERENCES. — IRODALOM.

Gärtner, I. 1929. Interferometriás vizsgálatok a Balatonon. Arb. Ung. Biol. Forschungsinst. **2.** 180—185.

Gärtner, I. 1929. A Balaton vizének zavarossága. 1. Arb. Ung. Biol. Forschinst. **2.** 186—191.

Ludány, G. 1929. A Balaton vizének vezetőképessége. 1. Arb. Ung. Biol. Forschinst. **2.** 161—164.

Ludány, G. & Páter, J. 1929. Fotometriás mérések a Balaton vizében. Arb. Ung. Biol. Forschinst. **2.** 174—179.

Moon, H. P. 1934. A quantitative Survey of the Balaton mud fauna. Arb. Ung. Biol. Forschinst. **7.** 174—179.

Müller, S. 1929. A Balaton vizének vegyelemzése. Arb. Ung. Biol. Forschinst. **2.** 145—156.

Pearsall, W. H. & Ullyott, P. 1933. Light penetration into Fresh Water. 1. J. Exp. Biol. **10.** 293—305.

Ullyott, P. 1934. Photoelektrische Apparate im Dienste der limnologischen Forschung. Int. Rev. Hydrobiol. **30.** 164—180.

Verzár F. & Ludány, G. 1929. A Balaton vizének vezetőképessége. 2. Arb. Ung. Biol. Forschinst. **2.** 165—174.

(A Magyar Biológiai Kutatóintézet I. osztályának közleménye.)

ÚJABB ÉSZLELETEK A TRYPANOSOMA ROTATORIUM SZERKEZETÉRŐL TENYÉSZTÉSI ÉS SZÖVETTANI VISELKEDÉSÉVEL KAPCSOLATBAN.

Irták: VITÉZ KIBÉDI és MAKFALVI VARGA LAJOS
m. kir. törzsorvos, e. m. tanár

és DR. BACSICH PÁL
senior lecturer a glasgowi egyetem anatómiai intézetében,
a szegedi egyetem anatómiai int. c. adjunctusa.

A békák vérparazitáinak vizsgálatával kapcsolatosan a debreceni békák vérében egy Trypanosomafajtát sikerült találni, amely lényegében eltér az eddig leírt formáktól. A Trypanosomák differentiálása igen nehéz, — sok szerző szerint ma még szinte egyáltalában nem is lehetséges, úgy hogy némelyek csak a gazdaállat szerinti megkülönböztetést, mások a biologiai reactiót tartják célravezetőnek igen nagyfokú polymorphismusa miatt (agglutinatio). Ezért ennek az új formának megismerésére és hovatartozandóságának meghatározására egyikünk (v. VARGA) több ízben, 1935-ben, újabban pedig 1937-ben megpróbálta ezeket az alakokat a vérből kitenyészteni részben azok biológiai sajátságainak megismerésére, részben pedig abból a célból, hogy a parazita morphológiai és chemiai tulajdonságainak vizsgálatára, amely utóbbi még nincsen eléggé tisztázva, nagyobb anyag és mennyiség álljon rendelkezésre.

Szerettük volna látni tenyésztési lehetőségeit és azt, hogy művi alakjainak polymorphismusán keresztül lehet-e a differentiálásban tovább menni? Szerettük volna továbbá felhasználni ezt az anyagot állatoltásokra; eldönteni, hogy vajjon a tihanyi (balatoni) békák Trypanosoma mentessége már az ebihalban történt fertőzés következtében előállott immunitás eredménye-e; tényleg immunisak-e a békák a *Trypanosoma rotatorium* (DOFLEIN)-nel szemben; mi az oka a debreceni békák erős fertőzöttségének és vajjon a Balaton egészében parazitamentes-e?

Ezek a kísérletek sem békában sem teknősben nem jártak eredménynyel. Több alkalommal próbálva és napokon keresztül figyelve és vizsgálva, a vérben sem teknősben, sem békában Trypanosoma fertőzést nem találtunk.

A tenyésztési kísérletek folyamán is sok nehézséggel kellett megküzdeni. Embervér, teknős-, béka-, nyúl-, lóvér, NOVY-DEAL táptalaj (marhahús, agar,

pepton, só, natriumhydrocarbonát), NÖLLER táptalaj (nyúlvér, lóvér, agar) mind nem jártak eredménnyel. Végre is a HARANGHY LÁSZLÓ tanár úr által ajánlott és készített Zeisler táptalajra oltva sikerült a Trypanosomákat renyhe tenyésztésre bírni.

Ezen a talajon rendkívül fínom, harmatcseppszerű, nagyon gyér telepek indultak fejlődésnek 2—3 nap alatt, azonban ezek a kis telepek több napi várakozás után sem szaporodtak és közben más, ugyancsak ZEISLER talajra oltva sem indultak fejlődésnek és nem tapadtak meg. Igy csupán az első telepről készített néhány készítmény maradt meg, melyet részben rajzban, részben pedig mikrophotogrammon igyekszünk ábrázolni.

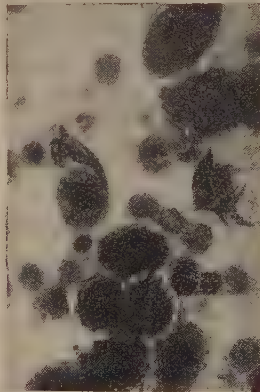
A mikrophotogrammokon jól látható a még majdnem érintetlen és ép vörösvérsejtek mellett a nagy polymorphismust mutató parazita. *Leishmania, Crithidia* alakok igen számosak (ostornélküli, ostoros, buzogány stb. alakok váltakoznak és mindenütt gyors oszlás látható.

KOCH szerint (v. ö. DOFLEIN 1909) tenyészetben ezek a fajták annyira megváltoznak, hogy szinte nem lehet megismerni őket. NOVY (u. ott) véleménye pedig az, hogy a tenyészetben *Herpetomonas*-szá alakulnak át.

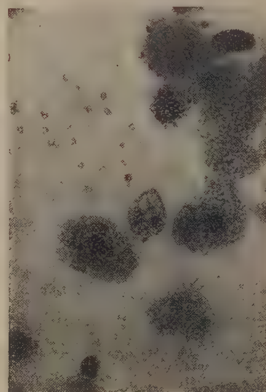
Az egyik mikrophotogrammon (1. ábra) jól látszik, hogy oszlásuk hoszszanti hasadás útján történik.



1. ábra. Abb. 1.
Mikrophotogramm.



2. ábra. Abb. 2.
Mikrophotogramm.



3. ábra. Abb. 3.
Mikrophotogramm.



4. ábra. May-Grünwald-Giemsa festéssel feltüntetett tenyésztési alak.
Abb. 4. Eine Zuchtform nach May-Grünwald-Giemsafärbung dargestellt.

Több éven keresztül folytatott vitális festési eljárásokkal végzett kísérletek azt mutatták, hogy a parazita úgy savi, mint bázikus festékanyagokkal jól festődik. Míg azonban a bázikus festékek rövid idő alatt elpusztítják őket, addig a savi festékekben hosszú időn keresztül,

akár órákon át is élénk mozgást mutatnak annak ellenére, hogy testük a festéket nemcsak felvette, hanem még egyes szerkezeti sajátságok (granulumok) is igen jól előtűnnek. Hogy ez a vitális festékanyagokkal szemben sajátság miben leli magyarázatát, egyelőre csak feltevésekre szorítkozhatunk, de minden esetre igen valószínűnek látszik ROMEIS magyarázata, mely szerint a savi festékek csupán átivódási jelenségeket produkálnak, míg a bázikusok a sejtplasma flocculatiójához vezetnek. Ezt a feltevést elfogadva kétségtelennek látszik, hogy a bázikus festékek a protoplasmában mélyreható elváltozásokat hoznak létre, mely az életképesség csökkenéséhez, ill. teljes megszűnéséhez vezet aránylag rövid idő alatt. Pl. Methylénkék, Nilblausulfat (Niluskék) pillanatok alatt elpusztítják a parazitát még igen híg (0.01 %-os) oldat alkalmazása esetén is.

A már DOFLEIN által leírt zsír- és lipoidfestő anyagokkal festett granulumokon, szemcséken, — amelyek fenti anyagok jelenlétére engednek következtetni — igen szépen lehet figyelemmel kísérni a morphologiai és chemiai elváltozások bekövetkezését. Vitális Sudan III. és 1‰-es neutrálvörös oldattal való festés után igen szépen lehet látni a szemcsék mindinkább elődomborodását. A Sudan III.-mal való festést CESARIS—DEMEL (Virchows Arch. 195. 1909.) leírásának megfelelően alkalmaztuk. A festésre használt Sudan III. BACSICH (Journ. of Anatomy, *70.* 1936.) festési eljárásával megvizsgált teljes festőértékű Sudan volt. Vitalis festés alatt mindkét festékkel szép vörös-barnás, nagy szemcsék keletkeznek, miközben az állat élénken mozog. Ez a festés a paraziták viselkedésének megfigyelésére igen alkalmas, mivel a készítmény egészében festetlen marad, csupán a Trypanosomák mutatkoznak már kis nagyítással jól szembetűnő és könnyen fellelhető rozsdavörös nagy festékfoltokként. A szemcsék praemortalisan mindinkább erősödnek, nagyobbodnak, a halál beállta után egynemű, homogen anyaggá folynak össze. A *Trypanosoma striatum* csíkozata hamar eltűnik és a morphologiai fínomságok elvesznek.

Ez a szemcseképzés minden másfajta parazita praemortalis állapotában is bekövetkezett és elnyomott lassan homogenné válva minden azelőtti szerkezeti differentiát, structurát. Emiatt igen sokszor és kezdetben sokáig nem találtam festett készítményben azokat a parazitákat, amelyeket így vagy akár csak nativkészítményben is észleltem. Ez a praemortalisan fellépő szemcsézet, valamint a sokszor megtalálható és morphologiailag a csíkos alakkal (striatummal) azonos viselkedésű és formájú csíkozat nélküli alak, amely sokkal nagyobb és testesebb, hatalmasabb Trypanosomaalakként jelentkezett és amelynél ugyancsak a testet alkotó plasma szemcsékkel volt teleszórva, arra engednek következtetni, hogy ez a szemcsézet eltekintve attól, hogy a két typus közti alakdifferentia esetleg nemi különbség is lehet, nem az öregedéssel, korral vannak-e összefüggésben? Ugyanezt mutatják azok az elváltozások, amelyek súlyos toxikus állapotoknál a peripherás vérben fellelhetünk zsíros, vacuolás, lipoidos degeneratio képében a fehérvérsejtek plasmájában, valamint a granulatiokon. De ugyanezt mutatják az öregedési jelenségek is a cho-

lesterinnek, lipoidnak a szövetekben és a legkülönbözőbb helyeken való megjelenése és felhalmozódása formájában.

A festési kísérleteink a morphologiai elváltozáson kívül még egy fontos körülményre vetettek világot. Feltűnő volt az, hogy bármilyen természetű vitalis festék alkalmazása után is lényegileg ugyanazok a granulumok festődtek meg. A Sudan III. festés alapján kétségtelen, hogy a granulumok jelentős mennyiségű lipoid természetű anyagot tartalmaznak, emellett azonban a szemcséknek bázikus festődése (methylénkék) azt mutatja, hogy fenti granulumoknak fehérje-komponense is van lipoidkötésben. Részint ezen festődési viszonyok alapján, részint pedig postmortális autolysisük miatt ezeket a granulumokat a Protozoák active működő alkatrészének kell tekintenünk, melyek az egysejtű szervezet életfolyamataiban, háztartásában kétségtelenül fontos szerepet játszanak. A Trypanosomáknak szövetekben és szervekben való elhelyezkedése felderítésére több száz készítményt vizsgáltunk át sorozatos metszetekben, de specifikus szervlocalisatiót találnunk nem sikerült. Lényegileg minden szervben megtalálhatók aszerint, hogy a véráram hová vitte őket és hol akadtak meg. Leggyakrabban voltak fellelhetők a lépben, amely körülményt a lépnek vérben való nagy gazdagsága könnyen megmagyarázhatja.

Említésre méltó még az a körülmény, hogy az olyan békák vérében, amelyekből több alkalommal vettünk vért tenyésztés céljából, egy egészen új, hártyás, ostoros, igen élénken mozgó parazita tűnt elő, amelyet az 5. 6. sz. ábra érzékeltet. Ezeket az alakokat a többi béka vérében feltalálni nem sikerült és később több száz béka vizsgálata közben sem volt megtalálható. Festett készítményben pedig jellegzetes alakjuk eltűnt és így azok a további megfigyelésre alkalmasak nem voltak.



5. ábra.
Abb. 5.



6. ábra.
Abb. 6.

Befejezésül mégegyszer hangsúlyoznunk kell a parazita nagy és közismert „polymorphismusát“. Ugyanabban a békában is ma az egyik, másnap már másik alakot sikerült megtalálnunk. Rendszerességet, cyclusos változást azonban megállapítani nem sikerült. Maga a parazita is friss készítményben fedőlemez alatt a legkülönösebb alakot vette fel amoebid mozgás közben a helyzetnek megfelelően és a sejtek közötti réseket keresve, valamint az ostor csapkodásainak támogatásával a legkülönbözőbb, egymástól igen lényegesen eltérő alakzatokat mutattak. Fedőlemez nyomása alatt laposra elterülve mozgásukban megállottak, nyomás alól felszabadulva újból változatlanul élénk mozgásnak indultak, épen és sértetlenül.

Jelen rövid dolgozat a bevezetésben vázolt kérdések mindenikére nem ad kielégítő felelet. Ennek ellenére mégis közzétesszük, mivel úgy hisszük, egyes kérdésekre legalább sikerült világosságot vetni és az itt leközölt megfigyelések esetleg másokat további vizsgálódásokra fognak serkenteni.

(Aus der I. Abt. des ungarischen Biologischen Forschungsinstitutes.)

NEUE BEOBACHTUNGEN ÜBER DIE STRUKTUR DES TRYPANOSOMA ROTATORIUM IN ZUSAMMENHANG MIT SEINEM VERHALTEN IN KULTUR UND GEWEBE.

Von
VITÉZ LUDWIG V. VARGA,
Stabsarzt u. Privatdozent,

und PAUL BACSICH,
senior lecturer am Anatomischen Institut der Glasgower, tit. Adjunkt am Anatomischen Institut der Szegeder Universität.

Durch jahrelang fortgesetzte hämatologische und parasitologische Untersuchungen, welche zur Erkenntnis und Beschreibung einer Trypanosoma-Varietät geführt haben, wurde VITÉZ VARGA veranlaßt, die Züchtung der Parasiten zu versuchen, damit ihre genaue Identifizierung, Beschreibung, ferner die Beobachtung ihrer morphologischen und chemischen Eigenschaften ermöglicht wird.

Während zahlreichen Versuchen gelang es, auf dem ZEISLERschen Nährboden schwache Kulturen zu gewinnen, die aber nicht weitergeimpft bzw. gezüchtet werden konnten; dieser Umstand fiel zu Kosten der genauen Untersuchung und der geplanten Versuche.

In der Kultur ließ sich der von KOCH—NOVY vertretene und betonte hochgradige Polymorphismus *(Leishmania, Chritidia,* etc. Formen) mit hochgradigen Mitosen (Längsspaltung) nachweisen.

Die mehrjährigen Färbungsversuche zeigten, daß die Granula sich sowohl mit saurem als auch mit basischem Farbstoff färben lassen, ferner mit Sudan III; die Färbungen mit Sudan III — BACSICH gelangen besonders gut. Die Färbbarkeit der Parasiten mit Sudan III und 1‰-igem Neutralrot liefert den Beweis, daß die sonst basophile Eiweißkomponente auch über Lipoidbestandteile verfügt. Die praemortale Autolyse der Granula weist ebenso wie ihre Färbbarkeit darauf hin, daß sie im Leben der Parasiten aktiv mitwirkende und funktionierende Bestandteile sind, deren Eiweißkern mit Lipoidhülle umgeben ist.

IRODALOM — LITERATUR.

Abderhalden: Handbuch d. biol. Arbeitsmethoden. Abt. IV. I. 3.

Doflein: Berichte der Naturforschenden Gesellschaft zu Freiburg. 1913.

Doflein: Probleme der Protistenkunde. 1909.

Doflein—Reichenow: Lehrbuch der Protozoenkunde. 1927.

Doflein: Biologische Untersuchungen an Trypanosomen nebst Mitteilung einer neuen Färbungsmethode. 1911.

Calkins: The Biology of the Protozoa. 1926.

Claus-Grobben: Lehrbuch der Zoologie. Marburg. 1923.

Hartmann: Allgemeine Biologie. Jena. 1927.

Hertwig: Lehrbuch der Zoologie. Jena. 1905.

Péterfi: Methodik der wissenschaftlichen Biologie. Berlin, 1927.

vitéz L. v. Varga: Neue Angabe über Blutparasiten von Rana Esculenta. Arbeiten d. Ung. Biol. Forschungsinstitut. 7. 1934.

vitéz L. v. Varga de Kibéd u. Makfalva: Abnützung u. Altern im Lichte der Haematologie. Münch. Med. W. No. 6. 1938.

(A Pázmány Péter Tudományegyetem Élettani Intézetének és a Magyar Biológiai Kutató-Intézet II. osztályának közleménye.)

ÖSSZEHASONLÍTÓ-ÉLETTANI BÉLBOHOLY VIZSGÁLATOK.

Irta: DR. KOKAS ESZTER.

Régebbi vizsgálataimban rámutattam arra, hogy a különféle alakot mutató bélbolyhok mozgása más és más mechanizmus szerint jön létre. A hosszú, ujjszerű bolyhok, — mint amilyenek a kutya, macska, róka, galamb, tyúk, stb. állatoknál találhatók, — mozgása a boholytest hossztengelyének irányában történő rithmikus megrövidülésből és kinyúlásból áll, míg a lapos levélalakú bolyhok, mint amilyenek a nyúl, patkány, tengerimalac, disznó stb. állatokban találhatók, nem rövidülnek meg, hanem a boholytest a muscularis mucosae kontrakciók következtében hosszabbik keresztátmérője irányában összepréselődik.[1 2] A vizsgálatok tisztázták azt, hogy az ujjszerű bolyhoknál a megrövidülésből és kinyúlásból álló mechanizmust lokalis és ideghatások mellett még egy *humoralis* szabályozó berendezés is irányítja.[3 4] A duodenum nyálkahártyájában sikerült ugyanis egy anyagot kimutatni, amelyet a sósavas gyomortartalom aktivál hatásos hormonná. Ez a hormonanyag a vérkeringésbe jutva a boholymozgás intenzitását fokozza. Ezt a hormonális anyagot a bolyhokra kifejtett hatásának megfelelően villikininnek neveztük el, mely a gyomorbéltraktus többi, eddig ismert hormonjaitól merőben különbözik. A villikinin nem specifikus.[5] Különböző állatok, mint macska, galamb, tyúk, ezenkívül marha, disznó, nyúl, halak stb. bélnyálkahártyájából előállított sósavas extraktum kutyának intravenásan injiciálva, a bélboholy mozgását erősen élénkíti. Ezen extraktumok hatásukban és kémiai tulajdonságaikban nem különböznek attól, mely a kutya bélnyálkahártyájából állítható elő.[6]

A lapos, levélalakú bolyhoknál megfigyelt „préselő" mozgási mechanizmust ugyanazon lokalis ingerhatások váltják ki, mint az ujjszerű, bolyhok rövidülési és megnyúlási mechanizmusát. A továbbiakban szükségessé vált annak a kérdésnek a kivizsgálása, hogy a lapos, levélalakú bolyhok „préselő"-mechanizmusa szabályozható-e hormonalis úton? Ennek a kérdésnek tisztázására többirányú vizsgálatot végeztünk.

Egy kísérletsorozatban 24—36 óra óta éhező, choralose vagy dial narkosisban levő nyulak duodenumát a plyorusnál és a flexura duodenojejunalisnál lekötöttük. Majd mintegy 10—15 cm-rel lejebb egy vékonybélkacsot a már ismert módon kipraeparáltunk, hogy azon a muscularis mucosae, valamint a bélbolyhok viselkedését binokularis mikroszkóppal figyeljük.

Éhező állatban a muscularis mucosae kontrakciói egészen ritkák, s alig kifejezettek. Ellenben, ha a duodenumba pro kg állat 4—5 cm³ 0.4%-os HCl-at injiciáltunk, — egy fecskendőtűnek a bélbe való vezetésével, — akkor 5 perccel az injekció után muscularis mucosae kontrakciók indulnak meg, melyeknek intenzitása és frequentiája állandóan fokozódik. Maximumukat mintegy 12—15 perc alatt érik el. Ettől kezdve azután fokozatosan lassúbbodnak, gyengülnek, majd kb. 30—35 perc mulva a bélnyálkahártya működése visszanyeri eredeti fokát. Ha azonban olyan módon jártunk el, hogy a HCl injekciókat többször megújítottuk úgy, hogy a duodenum tartalmat kb. 15 percenkint kiszívtuk és friss HCl-at vittünk be, a muscularis mucosae kontrakciók 1—2 órán át is megfigyelhetők voltak. 8 esetben végzett ilyen irányú kísérlet minden alkalommal ugyanazt az eredményt mutatta.

Ez a megfigyelés amellett szól, hogy nyúlnál HCl-nak intraduodenalis injekciójára a muscularis mucosae kontrakciók erősen fokozódnak. Valószínű, hogy a bél nyálkahártyájában egy anyag aktiválódik, amely a muscularis mucosae kontraktiókra serkentőleg hat. Ennek bizonyítására kísérleteink további folyamán úgy jártunk el, hogy frissen kivett nyúlbél nyálkahártyájából híg sósavas extraktumot készítettünk és ennek a boholymozgásra gyakorolt hatását intravénás adagolás után vizsgáltuk. Az extraktumok készítésénél teljesen úgy jártunk el, mint azt már egyik régebbi dolgozatunkban leközöltük. Az így készített extraktumból 0.2—0.3 cm³ pro kg igen élénk muscularis mucosae kontrakciót indít meg. Élénkítően hat kutyák ujjszerű bélbolyhainak mozgására is. Tehát a nyúl bélnyálkahártyájából extrahálható egy olyan anyag, amely mindkétfajta boholymozgási mechanizmust élénkíti.

Régebbi vizsgálatainkból ismeretes, hogy a bélbolyhokra ható hormonanyagot a gyomor-béltraktus fermentumai nem támadják meg és az onnan felszívódva hatását kifejtheti.[7] Ezen ismeretek birtokában nyulak isolált duodenumába, ill. jejunumába kutya, ill. nyúl bélnyálkahártyájából készített és előzetesen hatásosságára kipróbált sósavas, neutralizált extraktumot adagoltunk kg-ként 3 cm³ mennyiségben. Ugyanakkor a kiterített bélnyálkahártya felületet a béltraktus egy másik részében vizsgálva, megfigyeltük, hogy az extraktum hatására 5—6 percen belül a lapos bolyhok „préselő" mechanizmusának intenzitása és frequentiája erősen fokozódott.

A kísérleteket patkányokon megismételve, teljesen hasonló eredmények voltak észlelhetők.

A kérdés teljes tisztázására keresztezett keringési kísérleteket is végeztünk. Két éhező nyúlban carotis anastomosist végeztünk. (A véralvadás gátlására Liquoid Roche-t használtunk.) Az egyik nyúl isolált duodenumába híg sósavat injiciáltunk és ugyanakkor a másik nyúl kipraeparált jejunum nyálkahártyáján megfigyeltük a boholyműködést. 6—8 perccel a sósav intraduodenalis injekciója után a „préselő" mechanizmus erősen megélénkült. Ezzel a kísérlettel kétségtelenül bebizonyosodást nyert az, hogy a lapos, levélalakú bolyhok „préselő" mozgás mechanizmusánál humoralis ingerhatás is szerepel.

Összefoglalás.

Nyulakkal és patkányokkal végzett kísérletek azt mutatják, hogy híg sósavnak a duodenumba való vitele a muscularis mucosae kontrakciókra serkentőleg hat. Nyúlbél nyálkahártyájából készített sósavas extraktumok mindkétfajta bélboholy működését élénkítik. Hasonlóan élénkítőleg hat a „préselő" mechanizmusra a nyúl duodenumába, vagy jejunumába bevitt kutya- és nyúlbélnyálkahártya HCl-as extraktuma is. Keresztezett keringésű nyulakban végzett megfigyelés kétségtelenül bizonyítja, hogy a lapos bolyhok „préselő" működésénél humoralis ingerhatás is szerepel.

(Aus dem Physiologischen Institut der Pázmány Péter Universität und der II. Abteilung des Ungarischen Biologischen Forschungsinstitutes.)

VERGLEICHEND-PHYSIOLOGISCHE UNTERSUCHUNGEN ÜBER DIE BEWEGUNG DER DARMZOTTEN.

Von Dr. E. v. Kokas.

In früheren Arbeiten wurde gezeigt, daß die Darmzottenbewegung, den verschiedenen Zottenarten entsprechend, verschieden ablauft. Die langen, fingerförmigen Zotten von Hunden, Katzen, Tauben u. s. w. zeigen einen aus einer Verkürzung und Verlängerung des Zottenkörpers bestehenden Mechanismus. Die blattförmigen Zotten von Kaninchen, Ratten, Meerschweinchen u. s. w. zeigen diese Art der Bewegungsform nicht, dagegen sind hier Muscularis mucosae Kontraktionen vorhanden, welche die Zotten am Querdurchmesser zusammenpressen und verkleinern.[1 2]

Im weiteren konnte nachgewiesen werden, daß die Bewegung der fingerförmigen Zotten nicht nur durch lokale, sondern auch durch allgemeine, durch die Blutbahn vermittelte Reizwirkungen beeinflußt wird. Aus den Versuchsergebnissen mit salzsauren Extrakten der duodenal Schleimhaut und Säureeinführung ins Duodenum kann geschlossen werden, daß wenn der Inhalt des Duodenums sauer wird, in seiner Schleimhaut ein Stoff aktiviert wird, der die Zottenbewegung stark fördert. Dieses, den Zottenautomatismus beschleunigendes Hormon ist mit dem Sekretin und Cholecystokinin nicht identisch. Seiner Wirkung entsprechend wird das Hormon Villikinin genannt.[3 4]

Der Bewegungsmechanismus der platten, blattförmigen Zotten ist mit denselben lokalen Reizen beeinflußbar, wie die Bewegung der fingerförmigen Zotten. Es ergab sich die Frage, ob auch diese Bewegungsform der blattförmigen Zotten unter einer humoralen Beeinflußung steht. Es wurden deshalb Versuche mit Einführung von HCl in das Duodenum an Kaninchen und Ratten ausgeführt und gefunden, daß die Muscularis mucosae Kontraktio-

nen, — also die Bewegungsform der blattförmigen Zotten — infolge der HCl-Injektion sich verstärken. Diese Beobachtung macht es wahrscheinlich, daß in der Schleimhaut des Duodenums ein Stoff entsteht, der lebhafte Kontraktionen der Muscularis mucosae hervorruft. Diese Annahme konnte mittels der Versuche mit gekreuzter Zirkulation an zwei hungernden Kaninchen und mit Versuche mit intravenösen Injektion von salzsauren Extrakten von Kaninchen- und Hundedarmschleimhaut bestätigt werden.

Die Bewegung der blattförmigen Zotten wird demnach auf demselben Wege reguliert als die, der fingerförmigen Zotten.

IRODALOM — LITERATUR.

1. *Kokas E. v.:* Pflügers Archiv *225.* 411. (1930.)
2. *Kokas E. v.:* Pflügers Archiv 229. 486. (1932.)
3. *Kokas E. v.* u. *Ludány G. v.:* Pfl. Arch. *232.* 294. (1933;) *234.* 182. (1934.)
4. *Kokas E. v.* u. *Ludány G. v.:* C. R. Soc. Biol. *117.* 972. (1934.)
5. *Kokas E. v.* u. *Ludány G. v.:* C. R. Soc. Biol. *113.* 1447. (1933.)
6. *Kokas* és *Ludány:* Magy. Biol. Kutatóint. munk. VII. 1934.
7. *Kokas E. v.* u. *Ludány G. v.:* C. R. Soc. Biol. *122.* 413. (1936.)

(From the 2nd Dep. of the Hungarian Biological Research Institute at Tihany.)

EXPERIMENT ON THE OSMOREGULATION OF THE TELEOSTS.

By FRANCIS LEÖVEY.

Many of the investigators inquired concerning the influence of raised osmotic pressure of „milieu exterieur" upon the osmotic pressure of teleosteus tissue. The osmotic pressure was increased in all case by adding common salt to the sea water. SUMMER[9] working on *Fundulus* and other fishes, used the death-rate as a measure of the toxicity of more concentrated solution. LOEB and WASTENEYS,[5] under the same conditions, measured the freezing point of the pressed body juice, and found it elevated.

GARREY[1] pointed out, that solutions of cane sugar of certain concentration are toxic on sweet water fish, especially when the freezing point depression is greater, than that of the fish-blood. A fish put into a saline solution of same Δ as that of the blood („balanced fluid"), no reaction occurs.

Some years ago LEÖVEY[4] and KERPEL-FRONIUSZ determined in experimental uremia, that living tissues tolerate a change in osmotic pressure only to a certain level, for example:

Dog	normal Δ values:	blood: —0.54° C	brain: —0.76°,	muscle: —0.87°
	uraemic Δ values	„ —0.82°	„ —0.93°,	„ —0.99°

Also was detected, that the decurse of exp. uremia can be hastened by adding salts (sodium chloride, urea). In such cases death entered, often in a few hours. The freezing point depression of the tissues was approximately the same as in a simplex uremia.

From the experiment of SUMNER, LOEB and GARREY one does not understand how the tissues of the fish behave when placed in a hypertonic salt solution, i. e. whether an osmotic upper level exists or not, as in mammals. Experiments were carried out in this direction on both marine and sweet water teleosts.

The experiments on marine fish were carried out in the Marine Biological Laboratories in Woods Hole (USA), those on sweet water fish in the Hungarian Biological Research Institute in Tihany.

a) Experiments on marine teleosts.

Such fishes were chosen as experimental animals which were quiet, tolerate captivity easily, and are large enough for research purposes. Experi-

ments were carried out on sea robin. *(Prionotus carolinus)*, oysterfish *(Opsanus tau)*, porgy *(Stenotomus chrysops*, but mostly on tautog *(Tautoga onitis)*.

The water of the aquarium was changed daily, air was bubbled through permanently by means of an air pump, to secure the oxygen supply. The osmotic pressure of the sea water was raised by adding crude sodium chloride and some calcium. The osmotic pressure of the sea water, blood and tissues were measured by means of freezing point depression determinations, that of the last by SABBATANI's[1] method. Blood was obtained by means of heart puncture.

Objections are made against the direct freezing point determinations (HÖBER[2]) because the capillary spaces in the tissues might show a changed value. In these experiments we did not measure the absolute values but only the comperative freezing points between normal and salt inhibited muscles, always on the lookout for possible significant changes. As the repeated experiments from the same tissues gave the same values, we permit ourselves to draw the conclusion that the change in osmotic pressure is not accidental.

The normal values obtained are listed below.

Table I. Táblázat.

Name: Név:	△ of muscle: Izom △ :	△ of blood: Vér △ :	△ of liver: Máj △ :
Tautoga Onitis.	—0.748°C	—0.708°C	—0 907°C
„ „	—0.747	—0.817	—0.837
„ „	—0.782	—0.884	—
„ „	—0.776	—	—
„ „	—0.760	—0.820	—
„ „	—0.770	—	—0.850
„ „	—0.77	—	—
„ „	—0.77	—0 71	—
„ „	—0.76	—	—
Prionotus Carolinus	—0.875		
„ „	—0.885		
„ „	—0.876		
„ „	—0.844		
Opsanus Tau.	—0.757		
„ „	—0.800		
„ „	—0.690		
Stenotomus Chrysops.	—0.785		
„ „	—0.810		

The behavior of the freezing point depression is rather peculiar. Mammalian blood gives the most constant value with regard to its tissue, while the individual fluctuation in fish is very great. (Tautog —0.70° —0.88°). SCOTT[8] mentions this fact, omitting any particular explanation. The muscle was chosen as a base of comparation because of its more constant value.

It is known from SMITH's[7] and KEYS'[3] experiments, that the gills play an important role in the osmoregulation. The osmotic balance of the body is sustained mainly by the salt secretory cells of the gills. Fish swallow the sea water, gills secrete a hypertonic salt solution, the remaining hypotonic solution is utilised in the body of the fisch. But if the Δ of the external fluid increases, it demands a greater work from the gills to secure the isosmotic state. Gills can carry out this work to a certain extent, especially if the Δ of sea water is raised cautiously.

We were able to accustom a tautog to live in a sea water of Δ — 2.85° (normal: — 1.80°) in five days. Fish was kept in this water for 3 days, than killed. Δ of muscle = — 0.80°, slightly higher, than normal. 2. Sea robin taken from normal sea water succesivly to a water Δ = — 3.0° C, in nine days, kept in this water seven more days. Δ of the muscle — 0.90°, a bit higher, than normal.

But the osmoregulatoric system cannot carry out this greater work ad infinitum, the gills become sooner or later fatigued, the salt concentration increases in the body gradually, and when a certain level is reached, death ensues. These are reported in the Table II.

Table II. Táblázat.

Name: Név:	△ of muscle: Izom △:	△ of water: Víz △:	Duration of experiment: A kisérlet tartalma:	Notes: Megjegyzés:
Prionotus Carolinus.	—1.32°C	—1.8°— —2 85°C	6 days-nap	Found dead. Holtan találjuk.
„ „	—1.05	„ „	„ „	Killed. Leölve.
Tautoga Onitis.	—0.912	— 1.8— —3.32	16 „ „	Killed. Dyspnoea sm. Leölve. Kisfokú dysp.
„ „	—1.31	1.8— —3 17	10 „ „	Old one, found dead. Öreg, holtan találjuk.
„ „	—1 05	„ „	9 „ „	Killed, heavy. Leölve, dyspnoés.
„ „	—1.19	—1.80— —3.20	12 „ „	Killed, dyspnoea. Leölve, súlyos dysp.
Stenotomus Chrysops.	—1.18	—1.80— —3 05	4 „ „	Found dead. Holtan találjuk.
„ „	—1.13	„ „	4 „ „	Just dying. Haldoklik.

The highest value obtained on animals killed according to experimental procedure was — 1.190°; while that of those animals found dead by morning was — 1.32°. Taking this into consideration, the highest freezing point depression must be between — 1.190° and — 1.32°.

Keeping fish in a hypertonic solution, causes them to lose about 15—18 per cent of their body weight. Animals usually lose their appetite, but the

loss in weight is not due to starvation (KEYS). If the fish were put back into sea water they regained most of their lost weight.

An example of this is the following: Tautog: weight 480 grams. Kept in a hypertonic solution ($\Delta = -1.80°$ to $-3.17°$). Weight after six days 425 gr. Within five hours after being placed back into sea water, its weight became 460 grs. Placed into $\Delta = -3.17°$ $-3.32°$ water, it died after 3 days. Weight at death 396 grs. Loss in weight 17.6 per cent. Muscle $\Delta = -1.01°$, liver $\Delta = -1.30°$, blood $\Delta = -1.236°$.

Fish kept in a hypertonic saline solution, show characteristic symptoms. A dyspnoe was observed in every case. A decrease in activity was noticed, they floated on side, motionless, when touched they tried to escape either by swimming on side or by rotating. The turgor of the tissues decreased, the skin lost its tight attachment to the muscles. The eyes were sunken in to a great extent, the cornea became opaque.

b) Sweet water fish.

GARREY[1] working on sweet water fish described the toxicity of hypertonic saline solutions, but did not measure the Δ value of the tissues in those animals.

Our experimental circumstances were the same as described in the experiments on salt water fish. Silure *(Silurus glanis)*, carp *(Cyprinus carpio)*, perch *(Perca fluviatilis)* and tench *(Tinca vulgaris)* were chosen as experimental animals.

The normal values are listed below:

Table III. Táblázat.

Name: Név:	△ of blood: Vér △ :	△ of muscle: Izom △ :
Silurus Glanis.	−0.505°C	−0.63°C
" "	−0.50	−0.66
" "	—	−0.65
Cyprinus Carpio.	−0.53	−0.67
" "	−0.52	−0.68
" "	−0.55	−0.70
" "	−0.52	−0.70
" "	−0.53	−0.66
" "	—	−0.68
Abramis Brama.	−0.50	−0.58
" "	−0.52	−0.61
Tinca Vulgaris	−0.49	−0.62
" "	−0.49	−0.61

As experimental solution, salt water of about $\Delta = -0.70°$ was chosen. Fish lived approximately 24 hours in this solution, the symptoms were the same as mentioned in the experiments on marine teleosts.

The freezing point depression of tissues obtained are:

Table IV. Táblázat.

Name: Név:	△ of water: Víz △:	△ of blood: Vér △:	△ of muscle: Izom △:	Notice: Megjegyzés:
Cyprinus Carpio.	—0.70°C	—0.78°C	—0.94°C	Dying. Haldoklik.
" "	"	—0.81	—0.94	" "
" "	"	- 0.78	—0.93	" "
" "	"	—0.82	—0.96	" "
" "	"	—	—0.93	" "
Silurus Glanis.	"	—0.80	—0.87	" "
" "	"	—0.81	—0.87	" "
Tinca Vulgaris.	"	—0.82	—0.93	" "
" "	"	—	—0.94	" "
Abramis Brama.	"	—	—0.92	" "
" "	"	—	—0.91	" "
" "	"	—	—0.94	" "

According to these experiments, an osmotic upper level exists even in sweet water fish.

Another question is, how do salt water fish behave, if put into a high concentrated salt solution (△ = — 3.5° to — 4.0°) and sweet water fish if placed into a solution of Δ = — 1.1° to — 1.30°. These experiments yielded the same results as above. The symptoms of hyperosmosis developed very suddenly. Dyspnoea was very pronounced, fish were keeping their heads out of water, gasping for air, their gills were wide open, and they died in a very short time, generally 2—4—6 hours, but the values of the tissues were not higher than those, obtained from fihses gradually poisoned with salt.

Table V. Táblázat.

Name: Név:	△ of water: Víz △:	△ of muscle: Izom △:	dead in hours: A halál beállta:	Notice: Megjegyzés:
Tautoga Onitis.	—3.16°C	—1 223°C	60 óra	Loss in weight: Súlyveszteség: 17.2%.
" "	—4.42	—1.06	4 "	
Prionotus Carolinus.	—3.27	—1.187	5 "	
Stenotomus Chrysops.	—3.46	—1.24	5 "	
Silurus Glanis	—1.10	- 0.91	3 "	
" "	"	- 0.92	3½ "	
Cyprinus Carpio.	"	—0 96	4 "	
" "	"	—0.94	4 "	

Comparing the results obtained from mammalian and fish experiments, we might say, that experimental uremia causes the same change in freezing point depression of the tissues in mammals as the staying in hypertonic water does to the fish tissues.

Summary.

The freezing point depression of teleost mucles is constant among the single species. The increase of freezing point depression of sea or sweet water demands a greater work for the osmoregulatoric apparatus of the fish. Gills after a certain salt concentration become fatigued, cannot secrete the salt completely and the Δ value of the tissues become greater.

Animals tolerate this increased tissue freezing point depression only to a certain level, then death ensues. The highest freezing point depression obtained on sea water teleosts' muscles is between — 1.2° and — 1.3° C. and that of sweet water fish, between — 0.83° to — 0.88°.

(A Magyar Biológiai Kutatóintézet II. osztályának közleménye.)

ADATOK A HALAK OSMOREGULATIOJÁHOZ.

Irta: Dr. Leövey Ferenc.

Többen megállapították, hogy fokozott sótartalmú víz toxikus a csontos halakra, azok előbb-utóbb elpusztulnak benne. E dolgozatokban azonban nem találtam adatokat arra nézve, hogy ilyenkor a szövetek Δ-ja miként viselkedik. Kísérleteket végeztem tehát tengeri és édesvízi csontos halakkal, hogy a szövetek viselkedéséről felvilágosítást nyerjünk.

Az állatokat aquariumban tartottuk, melynek vizét naponként cseréltük. A vízen keresztül állandóan oxygent, illetőleg levegőt fujtattunk át. A víz Δ-ját konyhasó és kevés $CaCl_2$ hozzáadásával növeltük. Összehasonlítási alapul az izom Δ-ját vettük, mert tapasztalásunk szerint az izom adja a legállandóbb Δ értéket a halakban. (I—III. táblázat.)

A halaknak a kopoltyúi fontos szerepet játszanak az osmoregulatioban. A tengeri halak kopoltyúiban sókiválasztó sejtek vannak. Ezek a sejtek a lenyelt sós víz sófölöslegét távolítják el a szervezetből. Ha növeljük a külső folyadék sótartalmát, a kopoltyúk egy darabig fokozott munkával fenn tudják tartani a szervezet osmosis egyensúlyát, főleg hogyha a víz sóconcentratiója fokozatosan változik. Egy bizonyos mértéken túl azonban a kopoltyú felmondja a szolgálatot, a só felhalmozódik a szervezetben és bekövetkezik a halál. A szövetek Δ-ja megnövekszik, de egy bizonyos felső határon túl nem megy. (II—IV. táblázat.)

Édesvízi halak kopoltyúiban ilyen sókiválasztó sejtek nincsenek, vagy csak elenyészően csekély számmal. Ebből érthető, hogy az édesvízi halak osmoregulatioja sokkal rosszabb, a szövetei érzékenyebbek sófelraktározódással szemben, mint a tengeri halak szövetei.

Az osmoregulatio zavarának jellemző tünetei: dyspnoe, súlycsökkenés,

a szemek besüppednek, a cornea tejszerűen zavaros, a halak oldalukon fekve vagy csavarmenetben úsznak, eszméletlenség, halál.

Ha a halakat nem fokozatosan visszük át nagyobb concentratiojú sóoldatba, hanem tengeri halat egyszerre $\Delta = -3.5$ — $-4°$ C, vagy ha édesvízi halat $\Delta = -1..°$ C.-os vízbe teszünk, a tünetek sokkal erősebb mértékben és sokkal rövidebb idő alatt jelentkeznek, a halál néhány órán (3—4—5) belül bekövetkezik. Az izom fagyáspontja azonban itt is ugyanarra az értékre megy csak fel, mint a fokozatosan sózott halak izmaiban. Ez tengeri halaknál átlag -1.2 —1.3° C, édesvízi halaknál pedig -0.87 —0.94° C. között van. Kísérleti uraemiában az emlős állatoknak a szövetei hasonló elváltozást mutatnak és itt is egy bizonyos felső határon túl halál előtt nem változik meg a szövetek Δ-ja.

BIBLIOGRAPHY — IRODALOM.

1. *W. E. Garrey,* Amer. Journ. Physiol. Vol. XXXIX. 313. 1916.
2. *R. Höber,* Physical. Chem. d. Zelle u. Gewebe. 1926. 5. Aufl.
3. *A. B. Keys,* Zschrift f. vergl. Physiologie Bd. 15. 1931. — Journal of Physiol. Vol. LXXVI. 1931. — Proc. of Royal Society B. Vol. 112. 1933.
4. *F. Leövey* und *E. Kerpel,* Arch. f. exp. Path. u. Pharm. Bd. 144. 1929. — Bd. 159. 1931.
5. *J. Loeb* and *Wasteneys,* Journ. of Biol. Chem. Vol. XXI. 1915.
6. *Sabbatani,* Journ. de physiol. et de pathol. gener. Vol. 3. 1901.
7. *H. W. Smith,* Journ. of Biol. Chem. Vol. LXXXI. 1929. — Vol. LX II. 1929. — Amer. Journal of Physiol. Vol. 93. 1930.
8. *G. Scott,* Amer. Nat. 1916.
9. *F. Summer,* Bull. Bur. of Fisheries, Vol. X. 1906. — Biolog. Bulletin, Vol. X. 1906. — Amer. Journal of Physiol. Vol. XIX. 1907.

(A Magyar Biológiai Kutatóintézet II. osztályának közleménye.)

A VÉRCUKOR-SZINT KÖZPONTI BEFOLYÁSOLÁSA.

Irta: DR. MÉHES GYULA.

Egy régebbi előadásomban beszámoltam azokról a kísérleti vizsgálatokról, amelyeket PÁLFFY-val és LÓDY-val a vércukor-szint központi befolyásolására vonatkozólag végeztünk.[1] Említett kísérleteinknek az volt a célja, hogy vizsgáljuk, hogy változik-e és hogyan változik a perifériás keringés vércukorszintje, ha a központi idegrendszerrel közvetlen érintkezésben lévő liquor cerebrospinalis cukortartalmát megváltoztatjuk. Elgondolásunk ugyanis az volt, hogy ha a cukor, — nevezetesen a d-glykose, — természetes ingere a cukorközpontnak, úgy a perifériás keringés cukorszintje csökkenni fog, ha a liquor cukortartalmát növeljük, — hasonlóan ahhoz, ahogy a test hőmérséklete változik, ha a hőközponthoz odafolyó vért, vagy magát a hőközpontot melegítjük vagy lehűtjük.

Kísérleteink egységes eredményre nem vezettek. Az esetek egy részében glykose intracisternális injekciója után vércukor sülyedést, máskor pedig vércukor emelkedést kaptunk, vagy semmi hatást nem láttunk. Az egymásnak ellentmondó kísérleti eredményekből arra gondoltunk, hogy az esetleges változás nem is a befecskendezett cukor hatásaként jön létre, hanem aszerint sülyed vagy emelkedik a vér cukortartalma, ahogy a cisternába való beszúrás alkalmával a IV. agykamra fenekén bizonyos helyeket, — központot vagy pályákat, — esetleg sértettünk vagy érintetlenül hagytunk. Annál is inkább gondolhattunk erre, mert néhány esetben vércukor sülyedést láttunk akkor is, amikor a IV. agykamra fenekét akaratlagosan sértettük.[1]

A kérdés érdekes és fontos voltára való tekintettel a vizsgálatokat tovább folytattam, annál is inkább, mert a hosszas gyakorlat után szerzett technikai készség mellett bizonyos lehettem abban, hogy a cisternába való beszúrás sikerülni fog anélkül, hogy a központi idegrendszert valahol sérteném.

Kísérleti eljárás.

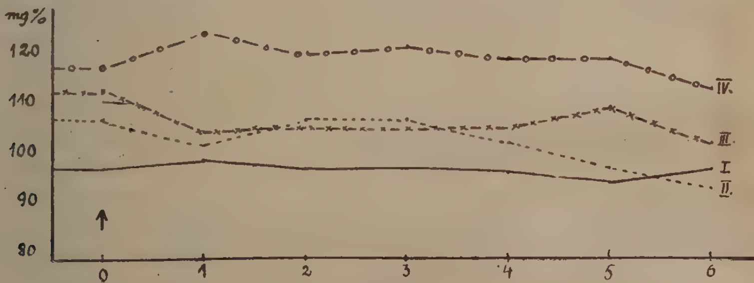
Kísérletekre 2 kg-on felüli nem narcotisált nyulakat használtam, melyek részben 16—24 órán át éheztek. Ugyanaz a nyúl csak 4. vagy 5. napon került újra kísérletre. Vércukor meghatározásokhoz mindig a fülvénából vettem vért. Kísérlet elején először a normális vércukor meghatározáshoz vettem vért, azután a szőrtelenített tarkón át 2-s számú tűvel a membrana atlanto occipitalist átszúrva, a foramen magnumon át megcsapoltam a cisternát. Ha a liquor tisztán ürült, leengedtem 0.2—0.5 cm^3-nyi mennyiséget, azután be-

fecskendeztem az előre elkészített és testhőmérsékletre melegített cukoroldatot. Ha a liquor véres volt, az állatot kísérletre nem használtam. A befecskendezés után ½—1 órai időközökben meghatároztam a fülvénából vett vér cukortartalmát. A cukor befecskendezése előtt lebocsájtott liquor cukortartalmát is a legtöbb esetben meghatároztam, hogy a vér cukortartalmával összehasonlíthassam. Úgy a vér-, mint a liquor cukorértékének az összredukciót vettem. A meghatározást Hagedorn—Jensen szerint végeztem.

A cisternacsapolás és a különböző oldatoknak a cisternába való befecskendezése a lehetőség szerint a sterilitás szabályainak szem előtt tartásával történt. Absolut sterilitásra törekedni azonban nem szükséges, mert a fertőzés veszélye csekély. Több száz beszúrás után egy esetben sem láttam fertőzést.

Előkísérletek.

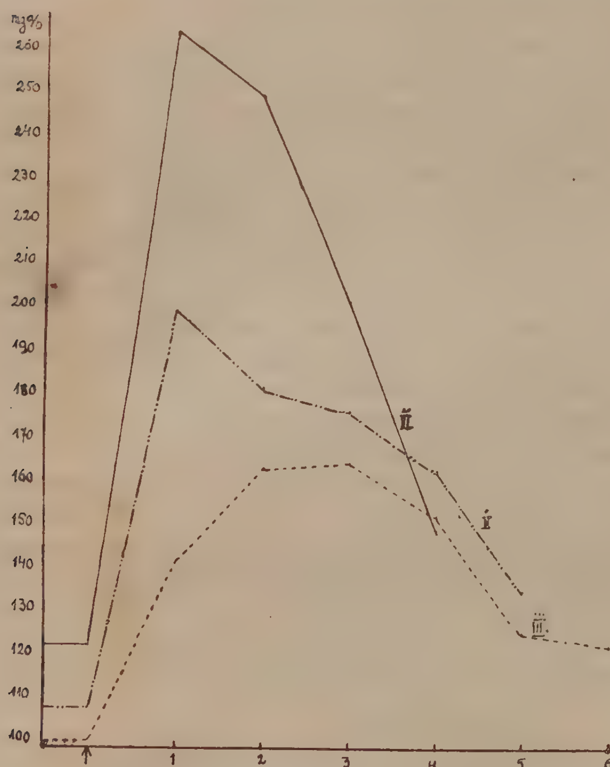
Mindenekelőtt meg kellett győződnöm arról, hogy a cisternába való beszúrás, — amennyiben az az idegrendszer sérülése nélkül történik és a liquornak a leeresztése, illetőleg 0.3—0.5 cm³ NaCl-, vagy Ringer-oldatnak a cisternába való befecskendezése van-e valamilyen befolyással a vércukorra? Előfordulhat ugyanis, hogy a lebocsájtott liquort mennyiségileg nem pótolja teljesen a befecskendezett oldat; az lehet több, vagy kevesebb, mint a lebocsájtott liquor mennyisége. Változhatik esetleg a liquor hőmérséklete is, ha a befecskendezett oldat hőmérséklete nem felel meg teljesen a lebocsájtott liquor hőmérsékletének, s könnyen elképzelhető, hogy a liquor hőmérsékletének már egészen kisfokú változása is befolyásolhatja a vércukor-szintet, hiszen GEIGER[2] vizsgálataiból is ismeretes, hogy a hőszabályozás és a vér cukortartalma között szoros összefüggés van. Éppen ezért vizsgálatokat végeztem arra vonatkozólag is, hogy 0.5 cm³ liquor lecsapolásával előidézett nyomáscsökkenés, vagy ugyanannyi 0.9%-os NaCl-, vagy Ringer-oldat befecskendezése után előálló nyomásnövekedés van-e valamilyen hatással a vér cukortartalmára? Avagy változik-e a vér cukortartalma akkor, ha testhőmérsékletű konyhasó-, vagy Ringer-oldat helyett 25—45° C hőmérsékletű oldatot fecskendezek be? A kísérleti eredményeket az 1. számú ábra szemlélteti, amely szerint sem a liquor nyomáscsökkentése, sem annak fokozása, — azáltal, hogy 0.5 cm³ liquort leeresztünk vagy ugyanannyi konyhasó oldatot befecskendezünk a vércukor-szintet emlí-



1. sz. ábra.
I. = 0.5 cm³ liquor lecsapolás.
II. = 0.5 „ 0.9% NaCl i. cist.
III. = 0.5 „ 25° C Ringer-oldat.
IV. = 0.3 „ 45° C „ „

tésre méltó mértékben nem befolyásolja. Nincs változás akkor sem, ha 25—45° C hőmérsékletű Ringer-oldatot fecskendezünk be a cisternába. A hat órán át tartó kísérletekben csupán olyan kisfokú változásokat látunk, amilyeneket minden beavatkozás nélkül is szoktunk észlelni; a változások tehát a kísérleti hibán belül esnek.

A cisternába való beszúrás alkalmával, — különösen ha a beszúrás az első kísérletre nem sikerül, — vér vagy szövetnedv kerülhet a liquorba, anélkül, hogy az a kifolyó liquor színén észrevehető lenne. Meg kellett tehát győződni arról is, hogy a vér, illetve anyagai (mint pl. histamin) nem okoznak-e esetleg valamilyen változást? A szándékosan bevitt nem haemolysált, vagy haemolysált teljes vér hatástalan maradt, illetve egy-két esetben egészen kisfokú hyperglykaemiát észleltem haemolysált vér befecskendezése után. A hyperglykaemiát minden valószínűség szerint a vér histamin tartalma okozta, mert nagy hígítású histamin-oldat is hyperglykaemiát okozott.



2. sz. ábra.
I. = 0.5 mg. Morphin i. cist.
II. = 1.0 mg. „ „ „
III. = 50 mg. „ intravénásan.

Az ependyma-hámról általában azt tartják, hogy nehezen enged át anyagokat, bár sok adat bizonyítja, hogy a liquorba juttatott anyagok rövid idő alatt bejutnak az agyszövetbe. Kérdés volt tehát, hogy az intracisternálisan adott szerek eljutnak-e egyáltalán a cukorközponthoz, behatolnak-e a cukormolekulák vagy más anyagok a cukorközpont sejtjeibe? A tulajdonképeni cukorkísérlet előtt tehát egy olyan szer hatását kellett kipróbálni, amelyik eddigi ismereteink szerint biztosan a cukor-központra való hatása útján befolyásolja a vér cukortartalmát. Ilyen szernek ismerjük a morphint. Adtunk tehát morphint intracisternálisan egészen kis dózisokban. A morphinnal végzett kísérletek eredményét a 2. sz. ábra szemlélteti.

Mint az ábrán látható, 0.5—1.0 mg morphin intracisternálisan adva 50—100%-kal magasabb vércukor emelkedést okoz, mint 50—100-szor nagyobb adag subcután, vagy intravénásan adva. Föltűnő a görbéken, hogy a hatás igen gyorsan áll be, a görbe meredekebben emelkedik, mint a subcutan, vagy intravénásan adott morphin után. A gyorsabb és erősebb hatásból biztosan mondhatjuk, hogy az intracisternálisan adott morphin közvetlenül hatott a cukorközpontra. S ha a nagy molekulájú morphin bejutott a cukorközpont sejtjeibe, feltehető volt, hogy a kisebb molekulájú és könnyebben diffundáló cukor is eljut a cukorközponthoz és így egy alkalmas cukorkoncentráció megválasztásával sikerülni fog a cukorközpont működését úgy befolyásolni, mint ahogy az fiziológiás körülmények között, — elképzelésünk szerint, — a szervezetben végbe megy.

A liquor cukortartalmára vonatkozó vizsgálatok.

Ismeretes, hogy a liquor cukortartalma lényegesen alatta marad a vér cukortartalmának, úgy embernél, mint emlős állatnál. Janik[3] vizsgálataiból is tudjuk, hogy a liquor cukortartalma a nyulaknál is alacsonyabb, mint a vér cukortartalma. Janik 42—85 mg%-os értékeket, középértékben 68 mg% cukortartalmat talált a liquorban. Az általam talált értékek az I. számú táblázatban vannak feltüntetve.

Tab. I. Táblázat.

A liquor cukortartalma. — Zuckergehalt des Liquors.

Sorsz. No.	Cukortartalom Zuckergehalt mg %		Különbség Differenz	Vér, Blut / Liquor	Sorsz. No	Cukortartalom Zuckergehalt mg %		Különbség Differenz	Vér, Blut / Liquor
	Vér Blut	Liquor				Vér Blut	Liquor		
1	121	78	43	1.55	11	135	109	26	1.24
2	110	59	51	1.86	12	138	97	41	1.42
3	120	52	68	2.30	13	140	110	30	1.27
4	135	122	13	1.10	14	108	91	17	1.19
5	124	99	25	1.25	15	124	96	28	1.29
6	137	85	52	1.61	16	114	88	26	1.30
7	150	86	63	1.86	17	118	70	48	1.68
8	128	76	52	1.68	18	121	72	49	1.68
9	158	100	58	1.58	19	118	70	48	1.68
10	117	85	32	1.38	20	112	68	44	1.65

A táblázatban a vér cukortartalmát is feltüntettem, hogy a liquor cukortartalma a vér cukortartalmával összehasonlítható legyen. A táblázat adatai mutatják, hogy a liquor cukortartalma általában 30—40%-kal alacsonyabb, mint a véré. Az egyes liquor értékek között eléggé nagy különbségek

vannak s ez nem magyarázható meg teljesen a vér cukorértékével, mert a kettő közötti arány nem mindig egyforma. Hasonló értelemben nyilatkoznak FISCHER[1] és DUSSIK[2] is, kik különböző megbetegedésekben szenvedő embereknél végeztek összehasonlításokat.

A liquort általában a vér ultrafiltrátumaként fogják fel s képzésében főleg az agykamrákba nyúló érbolyhok hajszálereinek tulajdonítanak fontosságot. Az általában elfogadott nézet szerint a liquor és a beléje jutott anyagok felszívása is főleg ezen érbolyhok útján történik. Elképzelhető volt, hogy a nagy felületet képező plexus chorioideus már egészen rövid idő alatt felszívhatja a liquorba fecskendezett cukrot, s így esetleg csak egészen rövid ideig tartó inger éri a központi cukorszabályozás szolgálatában álló idegsejteket. A rövid ideig tartó ingerre bekövetkező változást pedig nem is vesszük talán észre, ha a vércukor értékeket csak nagyobb időközökben vizsgáljuk. Szükségesnek látszott azért annak a vizsgálata is, hogy az intracisternalisan befecskendezett cukor milyen mértékben változtatja meg a liquor cukortartalmát, s mennyi idő mulva tűnik el a liquorból.

Az intracisternalisan adott glykosenak a liquorból való eltűnését szemlélteti a II. számú táblázat.

Tab. II. Táblázat.

A liquor cukortartalma glykose i. cist. befecskendezése után.
Zuckergehalt des Liquors nach i. cist. Glykoseinjektion.

Sorszám No.	Súly Gewicht	Glykose intra cist.	Norm. érték Wert. mg %	Az inj. után óra mulva Std nach der Inj. 1	2	3	4	5	6	Megjegyzés Bemerkungen
[illegible]	[illegible]	[illegible] cm³ 6%	70	* < 385	* < 385	122	126	83	91	* 2 cm³ Kalium ferricyanidot teljesen elszintelenít * 2 cm³ Kalium ferricyanid werden vollkommen entfärbt
2	3200	0·5 cm³ 6%	72	* < 385	* < 385	100	95	90	80	
3	3400	0·5 cm³ 3%	58	243	240	101	—	—	—	
4	2950	0·5 cm³ 1·5%	70	1[illegible]0	120	78	69	71	—	
5	3000	0·5 cm³ 0·5%	65	100	88	71	63	68		

Azt látjuk a táblázat adataiból, hogy a vérrel kb. isotoniás 6%-os cukoroldat 0.5 cm³-ének befecskendezése után még 6 óra mulva is magasabb a liquor cukortartalma, mint a cukor befecskendezés előtti normális érték. Az első két órában olyan magas a liquor cukortartalma, hogy a Hagedorn—Jensen-féle mikromethodussal (0.1 cm³ liquorból) nem is lehetett meghatározni.

Az első két óra után meredeken esik a cukorkoncentráció görbéje, de a normális értéket csak 6 óra mulva közelíti meg. Hasonló eredményeket kapunk, ha 3—1—0.5 %-os cukor-oldatot fecskendezünk be. Az első két órában mindig lényegesen magasabb a cukorérték a normálisnál, majd hirtelen csökken. A második óra utáni hirtelen csökkenés jórészt a liquorral való keveredés miatt jön létre bizonyára, amihez hozzájárul természetesen a felszívódás is, mely végül is a cukortöbblet teljes eltűnéséhez vezet. E kísérletekből megállapítható tehát, hogy az intracisternálisan befecskendezett cukor nem tűnik el hirtelen a liquorból, sőt inkább az a meglepő, hogy aránylag kis mennyiségű cukornak a befecskendezése után is a befecskendezés helyén sokáig megmarad a magasabb koncentráció, ami azt bizonyítja, hogy úgy a felszívódás, mint a liquorral való keveredés aránylag lassan történik.

Glykoseval végzett kísérletek.

Kísérleteimhez Merck-féle szőlőcukrot használtam, mit az esetek egy részében közvetlenül az injiciálás előtt oldottam, máskor pedig az előző napokban oldott és felfőzött cukorból vettem a szükséges mennyiséget. Az 5%-os és ennél töményebb oldat készítése desztillált vízzel, az azon aluliaké 0.9%-os NaCl oldattal történt. Igy véltem elkerülni a nagyobb osmotikus különbségeken alapuló hatásokat. A liquorba fecskendezett cukor felszívódására vonatkozólag végzett vizsgálatok után természetesnek látszott az a gondolat, hogy elsősorban a nagyobb töménységű cukoroldattal végezzünk kísérletet, gondolva arra, hogy a koncentráltabb cukor hosszabb ideig tartja fenn a liquor magasabb cukortartalmát, így a cukornak bőségesen van ideje, hogy a cukorközpont sejtjeivel hosszú időn át érintkezésbe jusson, s azokra ingerként hasson. A töményebb cukoroldattal végzett kísérletek azonban nem igazolták feltevésünket; a várt hypoglykaemia helyett hyperglykaemiát kaptunk, azért a befecskendezésre használt cukoroldat töménységét fokozatosan csökkentve végeztük a további vizsgálatokat. A kísérletek eredményeit a III. számú táblázat szemlélteti.

Tekintettel arra, hogy a normális vércukorérték minden esetben más és más volt, helyesnek látszott a normális értéket mindenütt 100-nak venni és a cukorinjekció utáni különböző időkben kapott vércukor értékeket 100-hoz arányosítani.

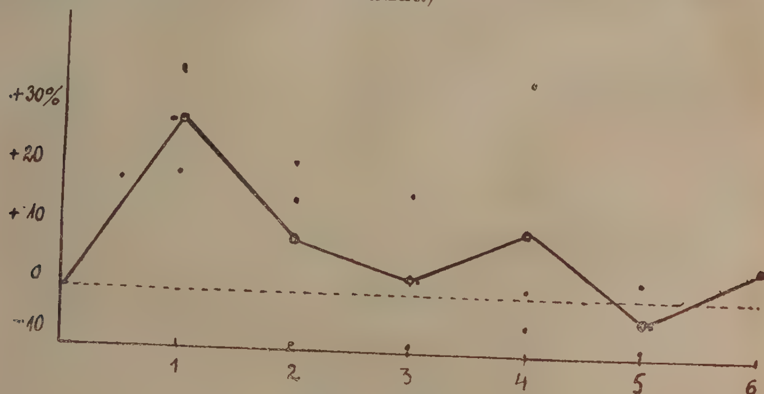
A könnyebb áttekinthetőség szempontjából a táblázat adatait csoportosítottam és az eredmények középértékéből grafikont szerkesztettem. Igy 5 csoportba osztottam a kísérleti adatokat éspedig első csoportba kerültek a 10%-os glykoseval végzett vizsgálatok; másodikba a 2.5%—5%, harmadikba az 1%, negyedikbe a 0.25—0.5% és ötödikbe a 0.1—0.2%-os glykoseval végzett vizsgálatok. A különböző koncentrációjú cukoroldatokkal végzett kísérleti eredményeknek egy-egy csoportba való ilyen önkényes összevonása az eredmények helyességén lényegesen nem változtat. Látjuk ugyanis, a táblázat adataiból, hogy pl. 0.25 vagy 0.5% glykose befecskendezése esetén a vércukor-

Tab. III. Táblázat.

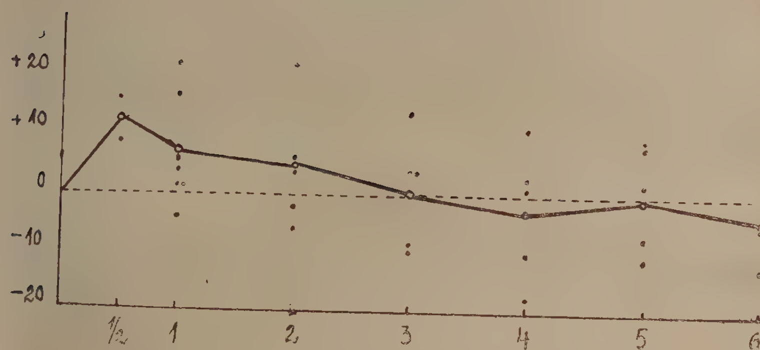
Sz. Nr.	Súly Gewicht	Glykose i. cist.	Normal-érték Normal-Wert mg % Liquor	Vér Blut	Vércukor az inj. után; a norm. érték = 100 Blutzucker nach d. Inj. Norm. Wert = 100 ½	1	2	3	4	5	6	7	8	Változás Änderung %	Az inj. után óra mulva Std. nach d. Inj.	Megjegyzés Bemerkung
1	3.000	0·2 cm³ — 20 %	86	126	—	128·6	115·9	102·4	95·2	91·3	—	—	—	+ 28·6	1	*
2	2.600	0·2 cm³ — 10 %	—	116	189·6	137·9	122·4	117·2	137·9	103·4	106·9	—	—	+ 89·6	½	*
3	3.000	„ „	73	111	119·8	119·8	90·1	91·9	100·9	95·5	—	—	—	+ 19·8	1	**
4	2.650	0·2 cm³ — 5 %	76	118	—	122·0	122·9	114·4	111·0	110·2	105·9	101·7	110·2	+ 22·9	2	**
5	2.200	0·2 cm³ — 5 %	84	124	109.7	101·6	106·5	104·0	103·2	108·9	—	—	—	+ 9·7	½	*
6	1.960	0·3 cm³ — 2·5 %	85	117	116·2	117·9	104·3	104·3	101·7	107·7	—	—	—	+ 17·9	1	
7	2.700	0.2 cm³ — 2·5 %	68	122	—	95·9	94·3	90·2	82·8	89·4	87·7	—	—	— 17·2	4	
8	1.980	0·2 cm³ — 2·5 %	—	120	—	100·8	97·5	90·8	90·-	93·3	95·0	—	—	— 10·-	4	
9	2.300	0·2 cm³ — 1 %	—	117	119·7	126·5	110·3	110·3	100·0	91·5	98·3	—	111·1	+ 26·5	1	
10	2.700	0·2 cm³ — 1 %	103	142	146·5	93·7	87·3	92·3	75·4	—	76·0	—	—	+ 46·5 — 24·6	½ 4	**
11	2.500	0·5 cm³ — 1 %	122	135	100·0	113·3	87·4	91·9	91·9	83·0	77·8	—	—	+ 13·3 — 22·2	1 6	**
12	2.000	0·25 cm³ — 1 %	76	128	123·0	100·0	108·6	105·5	103·1	100·0	75·8	83·6	76·0	+ 23·0 — 24·2	½ 6	
13	2.100	0·5 cm³ — 1 %	—	118	—	122·0	122·9	114·4	111·0	110·2	105·9	101·7	114·4	+ 22·-	1	
14	3.000	0·25 cm³ — 0·5 %	100	158	113·3	105·7	117·7	107·6	103·2	89·2	80·4	80·4	67·7	+ 17·7 — 32·3	2 8	*
15	2.600	0.5 cm³ — 0.5 %	97	138	—	95·7	84·8	92·0	89·9	89·9	90·6	82·6	84·0	— 17·4	7	*
16	2.500	0.5 cm³ — 0·5 %	—	96	—	102·0	95·8	91·7	97·9	—	95·8	—	—	— 8·3	3	*
17	2.400	0·3 cm³ — 0·25 %	78	121	105·8	109·9	106·6	102·5	93·4	79·3	81·0	82·6	85·1	+ 9·9 — 19·0	1 6	**
18	2.600	„ „	59	110	87·3	96·4	105·5	80·0	90·9	90·0	—	—	—	— 20·0	3	**
19	3.020	0·5 cm³ — „	110	140	—	94·3	86·4	85·7	81·4	80·0	78·6	78·6	75·0	— 25·0	8	
20	2.800	„ „	88	114	—	86·8	90·4	—	91·2	99·1	86·8	86·8	—	— 13·2	6	
21	3.200	„ „	—	110	—	97·3	94·5	95·5	93·6	98·2	93·6	—	—	— 6·4	4	**
22	2.600	„ „	—	120	—	88·3	69·2	72·5	71·7	55.0	48·3	83·3	85·8	— 51·7	6	**
23	2.870	„ „	—	104	—	96·2	89·4	87·5	91·3	85·6	85·6	92·3	—	— 14·4	5	
24	2.400	0·3 cm³ — „	109	135	—	113·3	105·7	102·2	99·3	96·3	—	99·3	94·8	+ 13·3 — 5·2	1 8	**
25	2.700	0·2 cm³ 0·2 %	99	124	124·2	101·6	108·9	116·9	116·9	102·4	—	—	—	+ 24·2	½	**
26	3.000	0·5 „ „	85	137	115·3	104·4	95·6	95·6	90·5	—	—	92·7	—	+ 15·3 — 9·5	½ 4	**
27	2.200	0·3 „ „	86	150	118·7	100·6	97·3	94·7	93·0	96·7	97·3	85·3	92·7	+ 18·7 — 14·7	½ 7	
28	2.680	0·1 cm³ 0·15 %	—	129	89·9	97·7	99·2	102·3	100·8	—	—	—	—	— 10·1	½	
29	2.500	0·2 cm³ „	—	123	120·3	106·5	107·3	105·7	107·3	104·9	108·1	—	—	+ 20·3	½	**
30	2.900	0·5 cm³ „	96	124	—	101·6	104·8	103·2	102·4	100·8	104·8	104·8	103·2	+ 4·8	2	**
31	3.100	„ 0·125 %	91	108	—	101·8	100·0	79·6	72·2	71·3	69·4	57·4	72·2	— 42·6	7	*
32	2.700	0·2 cm³ „	52	128	119·5	98·4	100·8	90·6	93·8	89·1	87·5	-	—	+ 19·5 — 13·5	½ 6	**

* = 16 óra éhezés — 16 St. Hunger
** = 24 „ „ — 24 „ „

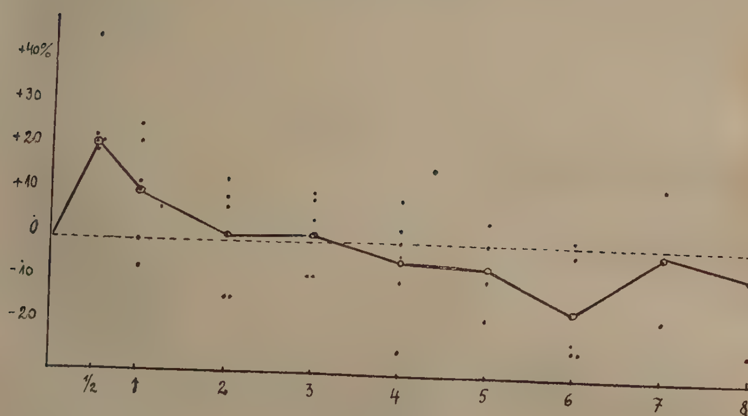
szint változása kb. egyforma. A valószínű értékeket legbiztosabban a szerkesztett görbe mutatja. (L. 3—7 ábrákat.)



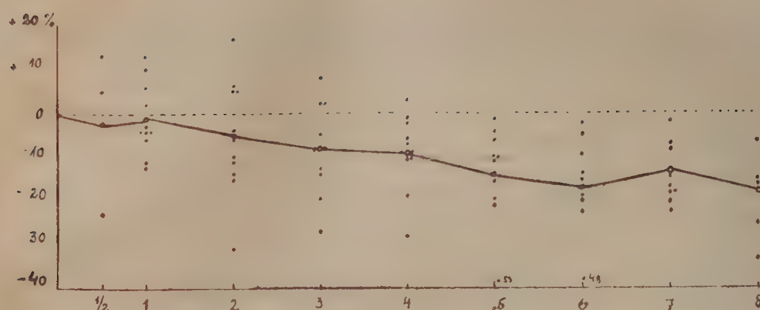
3. sz. ábra.
10%-os Glykose.



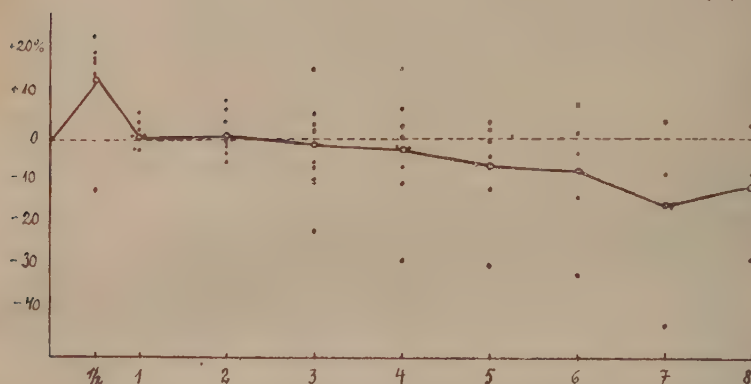
4. sz. ábra.
2.5—5%-os Glykose.



5. ábra.
1%-os Glykose.



6. ábra.
0.25—0.5%-os Glykose.



7. ábra.
0.1—0.2%-os Glykose.

Az egy-egy csoportba foglalt adatok középértékeiből szerkesztett görbék szemléltetik, hogy magasabb koncentrációjú cukor alkalmazása esetén sohasem csökken a perifériás keringés vércukor-szintje, hanem inkább emelkedik. Az alkalmazott cukoroldat töménységének csökkenésével mindinkább elvész a görbe hyperglykaemiás jellege s mindinkább mutatkozik a hypoglykaemiás lefutás. 10%-os glykose alkalmazása esetén kifejezett hyperglykaemiás görbét kapunk, 2.5—5% glykose esetén a hyperglykaemia csak egészen kis fokú, s a görbe csaknem egész lefutásában a normális vércukor-szinten marad. Az 1%-os glykoseval végzett kísérleteknél a kezdeti kisfokú hyperglykaemia után már a második órában normális vércukor értéket, későbben pedig kisfokú hypoglykaemiát mutat a görbe. 0.25—0.5%-os glykose esetén pedig már nincs is hyperglykaemia, hanem csak hypoglykaemia. 0.1—0.2%-os glykose esetén a görbe már inkább a normálishoz közeledik, bár a kísérlet harmadik órájától kezdve, inkább a kisfokú hypoglykaemiás jelleg a domináló.

Mindenik görbén feltűnik, hogy az első félórában csaknem minden egyes kísérletnél hyperglykaemiát találunk. Ennek a hyperglykaemiának bizonyára

nem a befecskendezett cukor abszolut mennyisége, vagy a cukoroldat töménysége a kiváltó oka, hanem legnagyobb valószínűség szerint a beszúrással kiváltott fájdalom és az állatnak a beszúráshoz való előkészítésével kapcsolatos izgalmak által előidézett hyperadrenalinaemia. Más megítélés alá esnek a 10%-os glykoseval végzett kísérletek, ahol az előbbieken kívül szerepet játszik a hypertoniás oldat osmotikus hatása, s esetleg a cukor felszívódása is, a hyperglykaemia létrejöttében.

A glykoseval végzett kísérleti eredmények bizonyítják tehát, hogy egy alkalmas cukorkoncentráció megválasztásával, — a liquor cukortartalmának egy bizonyos fokra való emelésével, — sikerült a cukorközpontot úgy befolyásolni, hogy az úgy viselkedjék, mintha a vér cukortartalma nőtt volna meg. 0.2—1%-os glykose oldatból 0.3—0.5 cm³-nek a befecskendezése az az alkalmas töménység és mennyiség, amely a liquor cukorkoncentrációját a legelőnyösebben megváltoztatja.

Lehetne arra gondolni, hogy az észlelt, — általában nem nagy fokú, — hypoglykaemia nem a cukorközpont befolyásolása útján jön létre, hanem az a vércukor sülyedést rendszerint megelőző hyperglykaemia utókövetkezménye. Tudjuk ugyanis, hogy a hyperglykaemiát az úgynevezett „compensatios" hypoglykaemia szokta követni. Ámde azt látjuk kísérleteinkben, hogy a töményebb cukor befecskendezése után mutatkozó nagyobb fokú hyperglykaemiát nem követi vércukor sülyedés, míg hígabb cukor-oldat után kifejezett a hypoglykaemia akkor is, ha azt nem, vagy alig számbavehető hyperglykaemia előzte meg. A 0.1—1%-os cukoroldat befecskendezése után észlelt kisfokú, de hosszan tartó hypoglykaemiát tehát a liquorba fecskendezett cukor specifikus hatásaként kell felfognunk és ezek alapján mondhatjuk, hogy a cukorközpont természetes ingere a glykose, mellyel a cukorközpont a liquor felől is befolyásolható.

Hogy a töményebb cukoroldat alkalmazása esetén a várt vércukor sülyedés helyett inkább emelkedést kapunk, az az 5%-nál töményebb cukoroldat esetén magyarázható lenne talán azzal, hogy a tömény oldat osmotikus hatásánál fogva nem csak a cukorközpontra, illetve insulinközpontra van hatással, hanem más központokat is izgat s ennek következménye a hyperglykaemia. Mással, mint osmotikus hatással nehezen lenne ugyanis magyarázható a vércukor emelkedése, hiszen a befecskendezett cukor felszívódása a hyperglykaemia szempontjából alig jöhet számításba.

*

A klasszikus cukor-szúrás óta tudjuk, hogy a IV. agykamra fenekén van egy hely, az ú. n. cukorközpont, melynek mechanikus sértése után hyperglykaemia és glykosuria következik be. Logikus annak a feltételezése, hogy ennek a központnak, — mely hivatva van a vér cukortartalmát lehetőleg egy szinten tartani, — a d-glykose kell legyen a természetes ingere, s aszerint, hogy a vér cukortartalma a normálisnál magasabb, vagy alacsonyabb, impulsusokat küld, a szénhydrát anyagcserét befolyásoló belső szekréciós mirígyekhez, a glykogen bontó, vagy építő hormonok elválasztásának a fokozása, vagy

csökkentése céljából. A cukor a véráram útján jut el ehhez a központhoz. Mi megkíséreltük, hogy a véráram megkerülésével, a liquor útján juttassuk el az adequalt ingernek ismert glykosét a cukorközponthoz. Elgondolásunk az volt, hogy ha mi a IV. agykamrát mintegy átmosó, a cukorközponttal talán közvetlen érintkezésben lévő liquor ceresbrospinalis cukortartalmát növelni fogjuk, akkor a megnövekedett cukortartalom, ha az a cukorközpont sejtjeihez eljut, arra ingerként fog hatni, éppen úgy, mintha a vér cukortartalma nőtt volna meg. Az ingerre a cukorközpont impulsusokat fog küldeni az insulin fokozottabb termelésére, minek eredményeként a vér cukortartalma csökkenni fog, hypoglykaemia áll be.

Hogy a cukorközpontnak glykoseval való befolyásolására ezt a módot választottuk és nem más kísérleti eljárást, — pl. a keresztezett vérkeringést, — annak oka az, hogy nem narkotizált, teljesen sértetlen állatnál kívántuk a hatást megfigyelni, másrészt csupán a szőlőcukrot és lehetőleg változatlan állapotban kívántuk közvetlenül a cukorközponthoz juttatni. Feltehető volt ugyanis, hogy a sejteket és enzymeket alig, de a vérnél mindenesetre jóval csekélyebb mennyiségben tartalmazó liquor nem képes a befecskendezett cukrot gyorsan elbontani, vagy molekulárisan átrendezni, „testazonosítani". Mert igaz ugyan, hogy eddigi ismereteink szerint a vércukrot a d-glykoseval azonosnak kell tartanunk, mely a vérben nem kötött, hanem szabad állapotban kering,[6] mégis vannak olyan vélemények is, melyek szerint a vércukor talán más molekuláris elrendeződéssel bírna, mint a közönséges szőlőcukor. Igy Isaac és Spiegel[7] összefoglaló referátumukban „testazonos" dextroséről beszélnek a vércukorral kapcsolatban, ami azt jelentené, hogy a közönséges dextrosénak, ha a szervezetbe kerül, valamilyen szerkezeti változáson kell átesni, hogy „azonos" legyen a szervezet dextrosejával. Bár az ellenkező vélemény kísérletileg jobban megalapozott, mégis úgy véltük, ha sikerül a glykoseval a liquor felől is befolyásolni a cukorközpontot, egy újabb adatot is szolgáltatunk arra nézve, hogy a közönséges d-glykose a cukorközpontnak a természetes ingere.

Kísérleti eredményeink azt mutatták, hogy ha nem túlságos nagy mértékben emeltük a liquor cukortartalmát, sikerült a cukorközpontra való közvetlen hatás útján a vércukor-szintet befolyásolni d-glykose által. A glykoset tehát a cukorközpont természetes ingerének foghatjuk fel.

Kísérleteink folyamán figyelemmel voltunk arra is, hogy a hatás szempontjából van-e valamilyen különbség a 38° C hőmérsékletű oldószerrel frissen készített és rögtön befecskendezett, továbbá a régi vagy felfőzött cukoroldat hatása között? Gondoltunk itt a mutarotacióra, a molekulákban az OH-gyök helyzetére. Különbséget azonban nem találtunk.

Kérdéses marad azonban továbbra is, hogy az észlelt változást csupán a d-glykoseval lehet előidézni, avagy a d-glykoseval isomer, vagy más, — több vagy kevesebb C-atomot tartalmazó monosaccharidával is lehet a cukorközpontot a d-glykosehez hasonlóan befolyásolni? Az eddigi vizsgálatok alapján erre a kérdésre határozott választ adni nem lehet, a kérdés eldöntésére további vizsgálatok szükségesek.

Összefoglalás.

Vizsgálatok történtek nyulakon annak az eldöntésére, hogy ha a liquor cukortartalmát intracisternalis dextrose injekciójával növeljük, befolyással lesz-e a megnövekedett cukortartalom a cukorközpontra? A cukorközpontra való hatást a fülvénából vett vér cukortartalmának a változásán figyeltük meg, kiindulva abból a feltevésből, hogy ha a d-glykose a cukorközpont természetes ingere s az a liquor felől is bejut a cukorközpont sejtjeibe, — akkor a központ úgy fog viselkedni, mintha a vér cukortartalma nőtt volna meg. Vagyis impulsusokat fog küldeni a fokozottabb insulintermelés érdekében, melynek eredménye a vér cukortartalmának a csökkenése lesz.

A kísérleti eredmények szerint 0.2—0.5 cm³ glykose-oldatnak intracisternalis befecskendezése után, — ha a befecskendezett oldat töménysége egy bizonyos határon túl nem megy, — a vér cukortartalma csökken. A hypoglykaemia nem nagyfokú, de több órán át tart; kiváltására legmegfelelőbb a 0.2—1%-os töménységű glykose oldat. 5%-osnál töményebb oldatok a hypoglykaemia helyett inkább hyperglykaemiát okoznak.

Az eredmények — régebbi megfigyelésünkkel ellentétben — igazolják, hogy a cukorközpont a liquor felől is befolyásolható glykoseval. Nem szükséges, hogy a glykose a szervezet sejtjeiben előbb bizonyos „átformálódáson" átesve, a véráram útján jusson el a cukorközponthoz.

(Aus der II. Abt. des Ungarischen Biologischen Forschungsinstitutes.)

DIE ZENTRALE BEEINFLUßUNG DES BLUTZUCKERSPIEGELS.

Von J. Méhes.

Zusammenfassung.

Es wurden Versuche an Kaninchen angestellt, um zu entscheiden, ob eine, durch intracisternale Dextroseinjectionen hervorgerufene, Steigerung des Zuckergehaltes des Liquor einen Einfluß auf das Zuckerzentrum hat. Die Wirkung wurde an Veränderungen des Zuckergehaltes des Ohrenvenenblutes beobachtet, von der Annahme ausgehend, daß, — falls d-Glykose der natürliche Reiz des Zuckerzentrums ist und dies auch aus dem Liquor zu den Zellen desselben gelangt — das Zentrum so reagieren wird, wie bei einer Steigerung des Blutzuckerspiegels. D. h. es werden Impulse geliefert die Insulinproduktion zu steigern und als Folge dessen wird der Zuckergehalt des Blutes erniedrigt.

In einem früheren Vortrag habe ich über diejenigen Versuchsergebnisse berichtet, die wir mit Pálffy und Lódy erzielt haben [vgl. Ber. über d. ges.

Physiol. *94,* 659. (1936.)]. Auf Grund der damaligen einander widersprechenden Ergebnisse sind wir zur Auffassung gekommen, daß die intracisternale Glykoseinjektion den Zuckerspiegel des Ohrenvenenblutes nicht beeinflußt. Die Fälle, in welchen wir nach Zuckerinjektion eine Hypoglykämie erzielt haben, haben wir durch Verletzung des im IV. Ventrikel liegenden Zuckerzentrums, oder richtiger Insulinzentrums, bzw. der dazu gehörenden Bahnen, erklärt. Dies lag umso näher, als wir auch durch willkürliche Verletzung eine Hypoglykämie erzielen konnten.

Auf Grund durch lange Übung erreichten technischen Geschickes haben wir die Versuche weitergeführt und als Ergebnis derselben konnte festgestellt werden, daß nach intracisternaler Injection von 0.2—0.5 cm³ Glykoselösung — wenn die Konzentration eine gewisse Grenze nicht überschreitet — der Zuckergehalt des Blutes sich vermindert. Die Hypoglykämie ist nicht stark, dauert aber mehrere Stunden. Zur Auslösung derselben ist eine 0.2—1%-ige Lösung die geeigneteste. Lösungen mit einer Konzentration von mehr als 5% rufen schon eher eine Hyperglykämie hervor.

Die Ergebnisse beweisen also, daß das Zuckerzentrum auch durch Steigerung des Glykosegehaltes des Liquors zu beeinflußen ist.

IRODALOM. — LITERATUR.

1. *Méhes, Pálffy, Lódy:* Berichte über die ges. Physiologie *94,* 659. (1936).
2. *Geiger,* Pflügers Archiv *229,* 578, (1932); — Klinische Wochenschrift 1933. II. 1313.
3. *Fr. Janik,* Klinische Wochenschrift Jg. *14,* 1077. (1935).
4. *M. Fischer,* Klinische Wochenschrift Jg. *17,* 886. (1938).
5. *K. Th. Dussik,* Klinische Wochenschrift Jg. *17,* 769. (1938).
6. *Barrenschen,* Handbuch der Biochemie, Ergenzungswerk 2, S. 81. (1934); *P. Moravitz,* Ibidem. Bd. IV., S. 117. (1925); Magnus-Levy, Ebenda .Bd. VIII. S. 346. (1925).
7. *S. Isaac u. R. Spiegel,* Handbuch der norm. und path. Physiologie Bd. V. 5479, (1938).

(Aus dem Ungarischen Biologischen Forschungsinstitut in Tihany.)

VERSUCHE ÜBER DIE RESORPTION VON FARBSTOFFEN AUS DEM DARM BEI LEPTODORA KINDTII.

Von KURT GREVEN, München.

Resorptionsversuche mit Uraninlösungen bei der Cladocere *Leptodora Kindtii* zeigten,[1] daß bei Aufnahme dieses Farbstoffes in die Darmschleimhaut sich dieselbe stärker auffärbt als die Umgebung, und die weitere Abgabe an den Körper nur allmählich erfolgt. Dieser Vorgang ist an das Leben des Tieres gebunden, da beim toten Tier der fluoreszierende Farbstoff nicht in der Darmwand konzentriert wird, sondern gleichmäßig durch den Körper des ganzen Tieres hindurchdiffundiert.

Auf Veranlassung von Herrn Prof. Verzár sollte nun untersucht werden, ob dieser Konzentrationsprozeß in der Darmschleimhaut durch Anwendung von Zellgiften beim lebenden Tier verhindert werden könnte. Bei den Versuchen wurde zuerst die Monojodessigsäure in Konzentrationen von 0.01, 0.05 und 0.1% verwandt. Die Lösungen wurden stets frisch mit Balatonwasser zubereitet. Die Versuche selbst erfolgten an frischgefangenen Leptodoren, die in Balatonwasser von etwa 15° C bei guter Durchlüftung gehalten wurden.

In der ersten Versuchsreihe wurden die Tiere aus dem Balatonwasser auf 1½ Stunden in je eine gut durchlüftete Schale 0.01% und 0.05% Jodessigsäurelösung übertragen. Die Übertragung geschah unter möglichster Schonung der Tiere mit einem feinen Pinsel. Die Tiere selbst zeigten in diesen Lösungen eine gute Beweglichkeit und makroskopisch keine Abweichungen von ihren sonstigen Lebensäußerungen. Nach diesen 1½ Stunden wurden die Tiere 5—10 Minuten lang in 0.2% Uraninlösung gesetzt, anschließend mehrfach mit Balatonwasser abgewaschen, und unter dem Fluoreszensmikroskope, im auffallenden Lichte, bei 60-facher Vergrößerung, untersucht. Zu gleicher Zeit lag stets ein Kontrolltier auf dem Objektträger, das nicht mit Jodessigsäure vorbehandelt war, sondern nur die gleiche Zeit wie das Versuchstier in der Uraninlösung verbracht hatte. Es ergab sich in Bezug auf die konzentrierte Auffärbung des Darmepithels und die Weitergabe an den Körper kein Unterschied zwischen mit Jodessigsäure vergifteten und unvergifteten Tieren. Meist konnte man sogar bei den Tieren die vorher in der Jodessigsäure gelebt hatten, eine intensivere Färbung der Darmepithelien beobachten, was

daher herzurühren schien, daß sie nach Übertragung in die jodessigsäurefreie Uraninlösung diese Farbstofflösung lebhafter durch Anus und Ösophagus schluckten, als die nicht vorbehandelten Tiere.

Sodann wurde eine zweite Versuchsreihe mit 0.1% Jodessigsäurelösung genau so durchgeführt wie die erste, nur daß, da die Leptodoren in der 0.1% Jodessigsäurelösung meist nach etwa 20 Minuten abstarben, die Tiere bereits nach 15 Minuten in die 0.2% Uraninlösung übertragen wurden. Das Ergebnis war das gleiche wie bei der vorigen Versuchsreihe.

Da es eventuell möglich war, daß die Tiere während ihres Aufenthaltes in der Jodessigsäurelösung keine Flüssigkeit in den Magendarmtrakt aufnahmen, und außerdem, um dem Einwand zu begegnen, daß die Jodessigsäure während des Aufenthaltes der Tiere in der Uraninlösung aus dem Darmepithel wieder ausgewaschen würde, wurde noch eine weitere Reihe von Versuchen unternommen, wobei die Tiere 10 Minuten lang in eine gemeinsame frisch zubereitete Lösung von 0.1% Jodessigsäure und 0.2% Uranin gesetzt wurden. Auch hier war kein anders gearteter Ablauf der Resorption gegenüber den Kontralltieren zu beobachten. Die Tiere schluckten alle die Uranin-Jodessigsäurelösung sehr gut, und auch in Bezug auf die Peristaltik des Magendarmtraktes war kein Unterschied gegenüber der Norm zu bemerken.

Nachdem es also nicht gelungen war, den normalen Ablauf der Resorption durch Jodessigsäure zu verhindern, wurden weitere Versuche mit KCN in 0.2% Balatonwasserlösung unternommen. Nach Einsetzen in die KCN-Lösung wurden die Tiere meist sehr lebhaft, und der Tod erfolgte unter krampfartigen Zuckungen nach 3—5 Minuten. Aus diesem Grunde blieben die Tiere in einer ersten Versuchsreihe nur 2 Minuten in der KCN-Balatonwasserlösung, und wurden dann für 10 Minuten in die 0.2% Uraninlösung übertragen. In der nächsten Versuchsreihe kamen die Tiere 2½ Minuten lang in eine gemeinsame Lösung von 0.2% KCN und 0.2% Uranin. Es ist noch zu bemerken, daß die Tiere sich jedesmal, wenn sie aus der KCN-haltigen Flüssigkeit entfernt wurden, rasch erholten. Beide Versuchsreihen mit KCN führten zu denselben Ergebnissen wie die Versuche mit Monojodessigsäure, und genau wie dort konnte man hier beobachten, daß die Flüssigkeitsaufnahme in den Magendarmtrakt bei den mit KCN-Lösung behandelten Tieren meist schneller erfolgte wie bei den unvergifteten Kontrolltieren, und daß die Resorption keine Änderung von der Norm erlitt.

Zusammenfassung.

Der normale Ablauf der Resorption von fluoreszierenden Farbstoffen aus dem Darm von *Leptodora Kindtii,* der an das Leben des Tieres gebunden ist, läßt sich nicht durch Vergiftung des Darmepithels mit Monojodessigsäure und KCN verhindern.

Es ist mir ein Bedürfnis Herrn Dr. Méhes für seine stetige und liebenswürdige Hilfsbereitschaft bei der Durchführung der Untersuchungen meinen allerherzlichsten Dank auszusprechen.

(A Magyar Biológiai Kutatóintézet II. osztályának közleménye.)

FESTÉKEK FELSZIVÓDÁSA A LEPTODORA KINDTII BÉLCSATORNÁJÁBÓL.

Irta: GREVEN KURT (München).

Régebbi vizsgálatok[1] kimutatták, hogy uranin oldat a *Leptodora Kindtii* bélnyálkahártyáját elektive festi, a festék hamarosan adsorbeálódik a nyálkahártya hámsejtjeihez és azokban magas concentratiot ér el. Ez a folyamat csak élő állatnál látható és aktiv életfolyamat benyomását kelti. VERZÁR tanár úr tanácsára most tovább vizsgáltam, hogy a sejtmérgek hatására változik-e a Leptodora bélcsatorna nyálkahártyájának ez az elektiv festődése?

Az első kísérleti sorozotban 0.01 és 0.05%-os monojodecetsav oldatba helyeztem az állatokat, melyek az oldatban éppen olyan élénken mozogtak, mint Balaton-vízben. Makroszkopikusan, a normálishoz viszonyítva, semmiféle eltérést nem észleltem. 1 és ½ óra múlva 5—10 percre 0.2%-os uranin oldatba helyeztem az állatokat, azután Balaton-vízzel többször lemosva, fluorescencmikroskop alatt vizsgáltam. Egyidejűleg mindig egy kontroll-állatot is tettem a tárgylemezre. A festék felhalmozódás és a további resorptio szempontjából a monojodecetsavval mérgezett és a kontroll-állat között különbséget nem találtam. Egyes esetekben még inkább több festék halmozódott fel a jódecetsavval mérgezett állatok gyomorbélnyálkahártyájának epitheljében. 0.1%-os monojódecetsav oldatban a Leptodorák 20 percen belül legtöbbször elpusztultak, azért már 15 perc mulva átvittem őket a 0.2%-os uranin-oldatba. Az eredmény ugyanaz volt, mint a nagyobb hígítással való mérgezés esetén. Nem változott az eredmény akkor sem, ha 0.1% monojódecetsavat és 0.2% uranint tartalmazó oldatban tartottam az állatokat 10 percen át.

A kísérletek második sorozatában 0.2%-os KCN-oldattal kezeltem az állatokat. Ebben az oldatban 3—5 perc múlva, görcsszerű rángások közepette, elpusztultak. Éppen ezért már 2 perc mulva áttettem őket a 0.2%-os uranin oldatba. Egy kísérleti sorozatban 0.2% KCN és 0.2% uranint tartalmazó oldatba helyeztem az állatokat és 2½ perc mulva vizsgáltam. Az eredmény itt is az volt, mint előbb, a mérgezett állatok a kontrollhoz képest semmiféle különbséget nem mutattak.

Összefoglalás.

Monojódecetsav és KCN mérgezéssel nem lehetett megváltoztatni a Leptodora Kindtii gyomorbélhuzamának fluoreskáló festékeket adsorbeáló képességét.

LITERATUR. — IRODALOM.

1. *McDougall E. J. und F. Verzár:* Untersuchungen über die Resorption von Farbstoffen aus dem Darm von Leptodora Kindtii, Arb. des ung. Biologischen Forschungsinstitutes VI, 201. 1933.

(Aus dem Physiologischen Institut der Pázmány Péter Universität, Budapest und der II. Abt. des Ungarischen Biologischen Forschungsinstitutes, Tihany.)

ÜBER PHOSPHATASE.

Von NIKOLAUS BEREND und MARIE FISCHER.

I.

Zahlreiche Arbeiten neuerer Zeit zeigen, daß die phosphorabspaltende Fähigkeit verschiedener Organe in pathologischen Zuständen Veränderungen aufweist.[1 2]

Diese können nun auf Änderungen

1. der Menge der aktivierenden und hemmenden Substanzen (Mg^{++}, Ca^{++} und PO_4^{---}),

2. der Menge der Phosphatase

3. der Relation der verschiedenen Phosphatasen (mit verschiedenen p_H Optima) zurückgeführt werden.

Diese Umstände wurden nun in den meisten Arbeiten nicht berücksichtigt, es wurde auch bisher keine Methode beschrieben, mit welcher in einem Organautolysat die verschiedenen Phosphatasen nebeneinander bestimmt werden konnten. Im Folgenden teilen wir ein Verfahren mit, welches ermöglicht obenerwähnte Fehler auszuschalten.

Die empfindliche Phosphorbestimmung von FISKE u. SUBAROW[3] ermöglicht die Verdünnung der Autolysate auf das 500-fache. Die Verdünnung, die die nötige Puffermenge enthält wird mit Mol/300 $MgSO_4$ ausgeführt, wodurch neben der optimalen Mg-ionenconcentration die hemmende Wirkung des PO_4-Gehaltes der Autolysate ausgeschaltet wird. Bei dieser starken Verdünnung ist die Fällung der Eiweißkörper vor der Zugabe der Farbreagentien überflüssig. — Nach EULER[4] katalysiert Phosphatase eine monomolekulare Reaktion, nach NEMEC[5] gilt in gewissen Konzentrationsbereichen die Schütz—Borissowsche Regel. Wir fanden, wie das die 1. und 2. Abb. zeigt, daß wenn weniger als 5% des Substrates gespalten wurde, eine Reaktion o-ter Ordnung ablief, also die Größe der Spaltung der Fermentmenge und der Zeit direkt proportional war. Dadurch vereinfacht sich die Berechnung der Ergebnisse. Die Streuung beträgt ± 1.5%, bezw. ± 4%.

In dem Gemisch zweier Phosphatasen mit verschiedenen p_H Optima kann die Menge der einzelnen Komponenten nebeneinander bestimmt werden,

wenn die phosphorabspaltende Fähigkeit der einzelnen Komponenten bei zwei verschiedenen Reaktionen gemessen wird, (zweckmäßig bei den beiden opti-

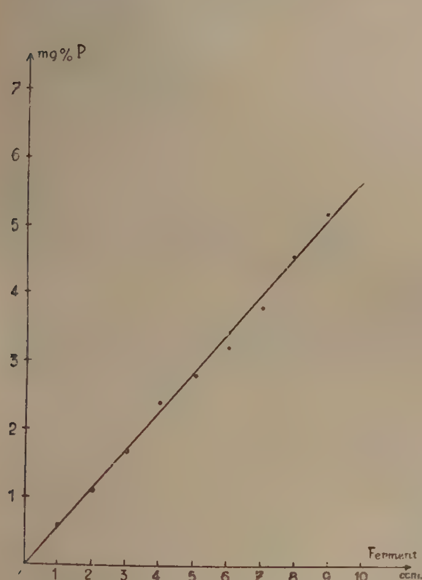


Abb. 1.

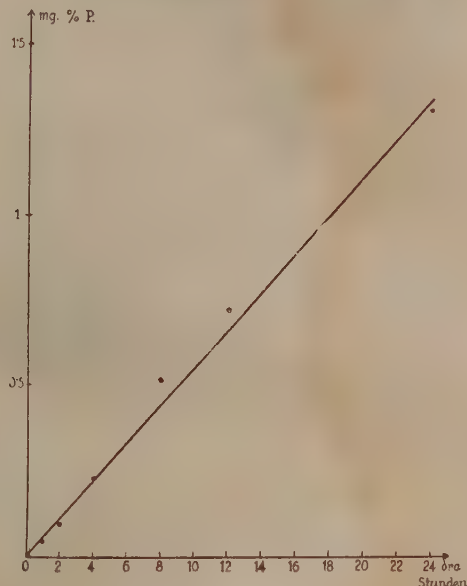


Abb. 2.

malen Reaktionen) und die p_H Aktivitätskurve in % bekannt ist. Diesbezügliche Angaben geben wir in Tab. 1.

Tab. 1.

P-abspaltung bei p_H 6 und 9.4 aus einem Gemisch von 990 E. Nieren- und 88.5 E. Erythrocytenphosphatase.

Phosphor in 10^{-6} g bei		Darmphosphatase		Erythrocytenphosphatase	
p_H6	p_H9.4	gefunden	Abweichung	gefunden	Abweichung
25.3	103.6	976	−14	82	− 6.5
24.7	100 6	947	−43	82	− 6.5
22.4	107.9	1040	+50	43	−45.5
22.3	103.6	1000	+10	48	−40.5
25.5	110.6	1060	+60	72	−16.5
25.7	118.4	1140	+25	58	−30.0
23.0	102.8	986	+ 4	58	−30.0
25.0	101.8	958	− 32	83	− 5.5
27.6	108.8	1010	+20	100	+ 1.5
23.3	104.3	1000	+10	58	−30
Mittelwert:		1011	+81	68.4	−20
Streuung:			±56		±18.2

Methodisches:

Die zu untersuchende Substanz wird zerkleinert, dann mit der 5-fachen Menge mit Chloroform gesättigten Wassers 24 Stunden bei Zimmertemperatur stehengelassen, dann durch Filtration, oder Zentrifugieren geklärt, dann auf das 500-fache der Ausgangssubstanz verdünnt mit einer Lösung, die 0.739 g % $MgSO_4$ und 10 cm^3 Pufferlösung enthält (wir gebrauchten Medinal-Salzsäure nach Michaelis). 9 cm^3 des verdünnten Autolysates werden mit 1 cm^3 1% razemen Glyzerinphosphorsaurenatrium und einem Krystall Thymol versetzt und im Thermostat bei 37° C 24 Stunden stehengelassen. Nach Abkühlen wird das Thymol entfernt, die Lösung mit Molybdat I. und der Farbstofflösung versetzt, nach 10′ die blaue Farbe im Kolorimeter mit einer Standardlösung verglichen oder im Fotometer abgelesen.

Wird die Bestimmung bei p_H 6 und p_H 9.4 ausgeführt, kann neben der saueren (Erythrocyten) die alkalische (Nieren) Phosphatase nach folgender Rechnung bestimmt werden:

$$Y = \frac{\left(P_{9.4} \frac{b}{100} P_6\right) 10.000}{10.000 - ab}$$

$$X = P_6 - \frac{a}{100} Y$$

wo X die Menge der saueren Phosphatase, Y die Menge der alkalischen Phosphatase,
$P_{9.4}$ und P_6 die, bei den betreffenden Reaktionen abgespaltene P Menge, „a“ eine aus der p_H Aktivitätskurve der alkalischen, „b“ eine aus der, der saueren Phosphatase gewonnene Zahl ist, die anzeigt wieviel % seiner P abspaltenden Fähigkeit das betreffende Ferment bei der gegebenen Reaktion entfaltet.

Wie aus den Angaben der Tab. 1. ersichtlich ist, kann die in größeren Mengen vorkommende Komponente mit viel größerer Genauigkeit bestimmt werden.

Die Angaben der Tab. wurden folgender Weise erhalten: Es wurde ein Gemisch aus Reinpräparaten bekannter Stärke dargestellt, das 990 E Nieren- und 88.5 E Erythrocytenphosphatase pro cm^3 enthielt. Aus der Menge und der p_H-aktivitätskurve der Fermente wurde die zu erwartende P-Menge bei p_H 6 und bei p_H 9.4 in der Annahme berechnet, daß sich die Wirkung beider Fermente additioniert. Aus der P-Abspaltung, die in 10 Parallelen bei den angegebenen H-ionconcentrationen bestimmt wurde, konnte die Menge der beiden Komponenten des Gemisches tatsächlich berechnet werden.

Nach den Angaben des Schrifttums enthalten Erythrozyten nur eine Phosphatase, deren p_H Optimum bei 6 liegt. Nach unseren Erfahrungen ist dies für Hunde nicht zutreffend, da die p_H Aktivitätskurve der aus Hundeerythrozyten nach ROCHE[6] dargestellten Phosphatase deutlich zeigt, daß ein Gemisch zweier Phosphatasen vorliegt mit den p Optima 6 und ungefähr 7—8. Zwei Beispiele geben wir in Abb. 3.

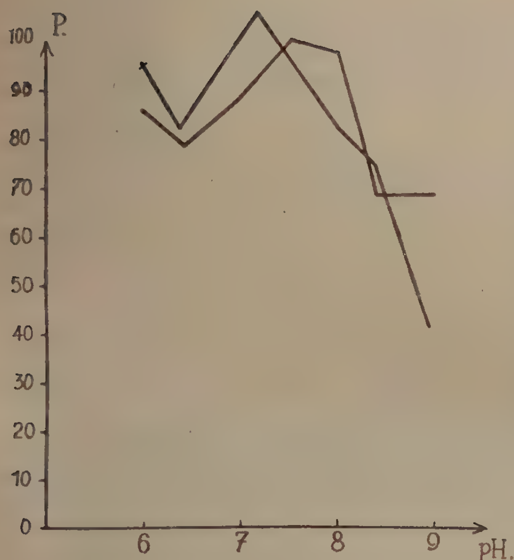


Abb. 3.

Methodisches:

Gewaschene Erythrozyten des Hundes wurden mit der gleichen Menge dest. Wassers hämolysiert, 24 Stunden bei Zimmertemperatur stehengelassen, dann das Hämoglobin durch schütteln mit Chloroform als Kathämoglobin gefällt. Das Präparat ist nur wenig wirksam, kann deshalb nicht stark verdünnt werden. Vor der Bestimmung des Phosphors wird mit Trichloressigsäure enteiweißt.

Zusammenfassung:

1. Es wird ein Verfahren beschrieben mit welchem Phosphatase einfach und schnell in kleinen Mengen bestimmt werden kann.

2. Beim Vorliegen mehrerer Phosphatasen können die einzelnen Komponenten nebeneinander bestimmt werden.

3. Erythrozyten des Hundes enthalten wenigstens zwei Phosphatasen.

(A Pázmány Péter tudományegyetem Élettani Intézetének és a Magyar Biológiai Kutatóintézet II. osztályának közleménye.)

PHOSPHATASE KISÉRLETEK.

Irták:

Berend Miklós és Fischer Mária.

Fiske és Subarow igen érzékeny phosphor-meghatározása a vizsgálandó fermentoldat nagy higítását teszi lehetővé. (500—1000.) A higítást 0.03 mol. $MgSO_4$-al végezzük, mely egyszersmind tartalmazza a szükséges puffermenynyiséget is. A nagy hígítás által kikapcsoltuk az autolysatum phosphátjainak gátló hatását és optimális Mg-ionconcentrátiót hoztunk létre. Ilyen nagy hígításban fölösleges a fehérjekicsapás a phophorreagensek hozzátétele előtt. Ha a substratumnak kevesebb, mint 5%-a hasad el O-rendű reakció megy végbe (l. 1. és 2. ábra), vagyis a hasítás foka a ferment mennyiségével és az idővel egyenesen arányos. Ezáltal egyszerűsödik az eredmények kiszámítása.

Két, különböző p_H optimummal bíró phosphatase keverékében az egyes komponensek mennyisége meghatározható, ha a fermentumok phosphorlebon-

tó képességét két különböző p_H-nál határozzuk meg. (Célszerűen a két hatásoptimumnak megfelelő p_H-nál.) Ezenkívül ismernünk kell még az egyes fermentumok p_H-aktivitás-görbéjét. Erre vonatkozó adatokat az első táblázatban foglaltunk össze.

Ha a meghatározást p_H 6 és 9.4-en végezzük. a savanyú és a lúgos phosphatase mennyiségét a következő képlettel számíthatjuk ki:

$$J = \frac{\left(P_{9\cdot4} \frac{b}{100} P_6\right) 10.000}{10.000 - ab}$$

$$X = P_6 \frac{a}{100} J$$

ahol x a savanyú phosphatase mennyisége, a lúgos phosphatase mennyisége
$P_{9\cdot4}$ és P_6 a két vegyhatás mellett lehasadt P mennyisége, „a“ a lúgos, „b“ a savanyú phosphatase aktivitásgörbéjéből nyert adat, mely mutatja, hogy az illető fermentum adott vegyhatás mellett hatásmaximumának hány %-át fejti ki.

Az irodalom adatai szerint az erythrocyták csak egy, p_H 6-os optimummal rendelkező phosphataset tartalmaznak. Tapasztalataink szerint azonban kutyaerythrocytákból ROCHE szerint készített phosphatase p_H aktivitásgörbéje világosan mutatja, hogy két phosphatase keveréke van jelen. Erre vonatkozólag két példát a második ábrán demonstrálunk.

LITERATUR — IRODALOM.

1. *Austani* u. *Coggi,* Arch. Soc. Ital. Chir. *37,* 313, (1934) — 480, (1934.)
2. *Binet* et *Poutrat,* Arch. Med. Chir. Appar. Resp. S. 531, 1933.
3. *Euler* u. *Kulberg,* Z. Phys. Chem. *74.* 15. (1911.)
4. *Fiske* u. *Subarow,* J. of biol. chem. *66,* 375, (1925.)
5. *Nemec,* Biochem. Z. *137.* 570. (1933.)
6. *Roche, Biochem.* J. *25,* 1724, (1931.)

(A Ferenc József tudományegyetem Közegészségtani Intézetének és a Magyar Biológiai Kutatóintézet II. osztályának közleménye.)

A VÉRSAVÓ FEHÉRJEFRACTIÓI ÉS NORMAL AGGLUTININ TARTALMA KÖZTI ÖSSZEFÜGGÉS.

Irta: LEITNER MARGIT.

Az 1935/36-os tanévben a szegedi Egyetemi Közegészségtani Intézetben pályatételként végeztem vizsgálatokat KŐRÖSI ANGELA orvostanhallgatónővel együtt a vérserum fehérjefractiói és normál immunanyag tartalma közti öszszefüggésre vonatkozólag. A tihanyi Magyar Biologiai Kutatóintézetben ezen vizsgálatokat folytattam.

A vérsavónak chemiailag és immunbiologiai szempontból is legfontosabb alkotórészei a fehérjék, amelyektől a serum colloidalis egyensúlya függ. A savóban levő colloidok túlnyomó részét a fehérjék adják és csak egész kis mennyiségben más anyagok (pl. lipoidok).

A vérplasma fehérjéi a fibrinogen, serumglobulin és serumalbumin. Ezen fehérjeféleségek különböző kicsapódási pontja teszi lehetővé az egyes fractiók külön vizsgálatát. A leglabilisabb fehérjefractio a fibrinogen, ennek kicsapódása minden mesterséges beavatkozás nélkül is bekövetkezik Ca-sók jelenlétében a vér alvadásánál. Önkényesebb a többi fractio elkülönítése. Sok kísérlet és vizsgálat eredményeképen úgy találták, hogy a 2.5%-os $CaCl_2$-oldat csapja ki a fibrinogent, 33%-os magnesium-, illetve ammoniumsulfat az euglobulint, 50%-os oldat a pseudoglobulint és a telített oldat az albumint.

Normalisan az emberi vérplasma átlag 7.2% fehérjét tartalmaz, ebből fibrinogen 0.4%, serumalbumin 4.0% és globulin 2.8%. Tehát normalis körülmények között az emberi vérplasmában mintegy másfélszer annyi albumin van, mint globulin.

A plasma fehérjetartalma és a fehérjefractiók összetétele bizonyos különbséget mutat az egyes állatfajoknál. A fajokon belül az individuumok között is vannak különbségek, sőt az egyén vérének fehérjetartalma is változhat, egyrészt physiologiásan, pl. táplálkozás, munka hatására, de ez csak átmeneti és nem tartós változást idéz elő. A különböző kóros állapotok, főleg amelyeknél nagy fehérjeszétesés van a szervezetben, mint pl. daganatos elváltozások, vérzések, ezenkívül tbc., sepsis, különböző fertőző betegségek, erősen befolyásolják a vér fehérjeképét. Tehát a vérserumban nem találunk stationär állapotot, az összetétel változik a szerint, amint a szervezetet a különböző

böző behatások érik. Minthogy a vérserum fehérjeösszetétele fertőző betegségeknél oly nagy mértékben változik és megfigyelték azt is, hogy ez a változás baktériumok beoltására is bekövetkezik, ez a körülmény felhívta a bakteriologusok figyelmét arra, hogy a vérserum fehérjeképe és immunanyag tartalma között összefüggést keressenek.

A vérsavóban lejátszódó legfontosabb immunbiológiai folyamat az agglutinatio. Az újabb felfogások és vizsgálatok szerint az agglutinatio a vérserum fehérjefractióinak colloidális állapotától függ és a fehérjekép egymáshoz való arányának bármely irányban történt eltolódása az agglutinatio titerének változását vonja maga után. Az agglutinatio folyamatát létrehozó agglutinin a vérplasma protein anyagjaihoz van kötve, főleg a globulinhoz. Már Widal és Sicard feltételezték, hogy az agglutininek a vérserum fehérjéivel vonatkozásban vannak. Pick a Hofmeister-féle kisózás segítségével az agglutinint az euglobulinban találta. Ezzel ellentétben egyes szerzők szerint (Umemura) az agglutinin minden globulinfractióban kimutatható. Electroosmosis segítségével azonban sikerült Ruppel-nek az agglutinint kifejezetten az euglobulinfractióban kimutatnia és ezt az eredményt azóta is a legtöbb kísérlet és szerző megerősíti. Az újabb felfogások szerint (pl. Schmierge) azonban az antitestek és globulin között nincs chemiai kötés, csak physikalis adsorptio. Tehát az agglutinineket nem szabad a globulinekkel identikusnak tartanunk, hanem ezek csak adsorptiv módon kötöttek a globulinokhoz.

Ha tehát az agglutinin a globulinhoz, illetve szorosabban véve az euglobulinhoz van kötve, ez érthetővé teszi azt az összefüggést, hogy amely állat vérében nagyobb a globulintartalom, annál a vérserumnál nagyobb a normal agglutinin titer is. Ember és állatok vérsavója különböző mennyiségben tartalmaz normal agglutinint. Legnagyobb mennyiségben van a marha savóban, kevesebb a ló, kecske, juh, kutya, macska, házinyúl, az ember és végül a tengeri malac vérsavójában.

Ez a különbség nemcsak a fajok szerint, hanem a fajokon belül, egyénenként is észlelhető. A normal agglutinatio az egyes bakteriumfajok szerint is nagy változatosságot mutat. Némely bakteriummal szemben az emberi savóban teljesen hiányzik a normal agglutinin, pl. diphtheria, tetanus és pestissel szemben. Más bakteriumokkal szemben különböző mennyiségben tartalmaz normal agglutinint, pl. a Flexner-bacillust jobban agglutinálja minden savó, mint a proteust.

Kísérleteimnél a Flexner-féle és proteus bacillusokkal vizsgáltam a normal agglutinatiót, kutya, macska és házinyúl vérsavójában. Meghatároztam a vérsavók albumin és globulin arányszámát és a normal agglutinin tartalmát. A vizsgálatokat a következő módszerrel végeztem: a fehérjefractiók meghatározása az eredeti Howe-féle eljárás szerint történt. Meghatároztam Kjeldahl szerint külön a vérsavó össznitrogen, globulin és maradéknitrogen tartalmát, a globulin + maradéknitrogen értékét kivonva az össznitrogen értékéből megkaptam az albuminnak megfelelő értéket. A normal agglutinin tartalmat az agglutinatiós titer meghatározásával vizsgáltam.

Az ily módon nyert vizsgálatok eredményét a következő táblázatok mutatják:

Tab I. táblázat.
Házinyúlvérsavó. — Kaninchen-Serum.

	Összfehérje Ges. Stickstoff	Albumin	Globulin	Coeff.	Norm. agglutinatio Flexner	Proteus
1	6·9%	3·8%	2·7%	1·4	1 : 20	θ
2	7·1%	3·9%	3·2%	1·2	1 : 40	1:5
3	6·9%	4·0%	2·8%	1·4	1 : 10	θ
4	7·3%	4·6%	2·7%	1·6	1 : 5	θ
5	7·2%	4·0%	3·2%	1 2	1 : 10	θ
6	6·9%	4·0%	2.8%	1·4	1 : 10	θ
7	7·5%	4·[illegible]%	3·0%	1·5	1 : 10	θ
8	7·4%	4·6%	2·8%	1·4	1 : 5	θ
9	7·2%	4·0%	3·2%	1·2	1 : 20	1:5
10	7·1%	3·9%	3·2%	1·2	1 : 20	θ
11	7·6%	4·5%	3·0%	1·5	1 : 5	θ
12	7·2%	3·9%	3·2%	1·2	1 : 20	θ

Az I. táblázatból láthatjuk, hogy a nyúlsavó albumin-globulin coefficiense 1.2 és 1.6 között mozog. Általában a nagyobb globulinértéknek nagyobb agglutinatiós titer felel meg.

Tab. II. táblázat.
Kutya vérsavó. — Hunde-Serum.

	Összfehérje Ges. Stickstoff	Albumin	Globulin	Coeff.	Norm. agglutinatio. Flexner	Proteus
1	7·4%	4·4%	2·9%	1·5	1:10	1:5
2	7·2%	4·6%	2·8%	1·5	1:10	1:5
3	7·6%	4·2%	3·2%	1·3	1:20	1:10
4	7·8%	4·4%	3·4%	1·2	1:10	1:5
5	7·3%	4·5%	2·8%	1·5	1:5	θ
6	7·5%	4·2%	2·9%	1·4	1:10	θ
7	7·6%	4·2%	3·2%	1·3	1:40	1:10
8	7·4%	4·4%	2·9%	1·5	1:5	1:5
9	7·8%	4·4%	3·4%	1·2	1:20	1:5
10	7·2%	4·6%	2·8%	1·5	1:10	θ
11	7·4%	4·4%	2·9%	1·5	1:5	θ
12	7·6%	4·2%	3·2%	1·3	1:5	θ

A második táblázat szerint a kutya vérsavójában az albumin-globulin coefficiens 1.2—1.5 között van. Az agglutinatios titer elég alacsony, de az összefüggés a globulin és agglutinin tartalom között megtalálható.

A III. táblázatban a macska vérsavóval végzett kísérleti eredményeket látjuk. Az albumin-globulin coefficiens igen alacsony, 1.1—1.4-ig mozog. A normal agglutinatio is igen gyenge.

Tab. III. táblázat.
Macskavérsavó. — Katzen-Serum.

	Összfehérje Ges. Stickstoff	Albumin	Globulin	Coeff.	Norm. agglutina io. Flexner	Proteus
1	7·5%	4·2%	3·2%	1·3	θ	θ
2	7·8%	4·0%	3·6%	1·1	1:10	θ
3	7·5%	4·2%	3·2%	1·3	θ	θ
4	7·9%	4·3%	3·5%	1·2	1:5	1:5
5	7·6%	4·4%	3·0%	1·4	θ	θ
6	8·0%	4·2%	3·6%	1·1	1:10	1:5
7	7·6%	4·3%	3·0%	1·4	θ	θ
8	7·5%	4·2%	3·2%	1·3	θ	θ
9	7·5%	4·4%	3·0%	1·2	θ	θ
10	7·9%	4·3%	3·5%	1·2	1:5	θ
11	7·6%	4·3%	3·0%	1·4	θ	θ
12	75·%	4·2%	3·1%	1·3	θ	θ

Összefoglalás:

Ezen kísérletek alapján tehát arra lehet következtetni, hogy amely savóban nagyobb a globulintartalom, ott magasabb az agglutinatiós titer. Határozott következtetést ezekből a kísérletekből még nem lehet levonni, mert aránylag igen kisszámú a különböző állatsavón végzett vizsgálat, mégis amint a táblázatokból kitűnik, a vérserum fehérjeképe, albumin és globulin aránya, valamint a normal agglutinin tartalom között az összefüggés megvan.

(Aus der II. Abt. des Ungarischen Biologischen Forschungsinstitutes.)

ÜBER DEN ZUSAMMENHANG DER EIWEIßFRAKTIONEN UND NORMALEM AGGLUTININ-GEHALT DES BLUTSERUMS.

Von: MARGIT LEITNER.

Die wichtigsten Bestandteile des Blutserums sind von chemischem, wie auch von immunbiologischem Gesichtspunkte die Eiweißkörper. Die neueren Untersuchungen und Auffassungen deuten darauf hin, daß die Agglutination vom kolloidalen Zustande der Eiweißfraktionen abhängig ist, und daß jedwelche Verschiebung der Eiweißfraktionen die Veränderung des Agglutinationstiters zur Folge hat. Das Agglutinin ist an die Proteinstoffe, zunächst an das Globulin des Blutplasmas gebunden. Dieses erklärt die Tatsache, daß bei Tieren umso größer der normal-Titer des Blutserums ist, je höheren Globulingehalt ihr Blut besitzt. Bei Menschen und Tieren sind verschiedene Mengen von normalem Agglutinin des Blutserums zu finden; in größter Menge ist es im Serum der Rinder vorhanden, eine geringere Quantität enthält das Serum des Pferdes, der Ziege, des Schafes, des Hundes, der Katze, des Kaninchens, des Menschen und endlich des Meerschweinchens. Dieser Unterschied offenbart sich nicht nur zwischen den verschiedenen Tierarten, er ist auch im Rahmen derselben Art individuell abweichend. Abwechslungsvoll ist die normal-Agglutination auch je nach den verschiedenen Arten der Bakterien.

Der Gegenstand meiner experimentellen Untersuchungen war die Bestimmung der normal-Agglutination mit den Flexner- und Proteus-Bazillen im Blutserum des Hundes, der Katze und des Kaninchens. Ich bestimmte das Verhältnismaß des Albumins und Globulins, ferner den normalen Agglutinin-Gehalt der verschiedenen Sera.

Die Bestimmung der Eiweißfraktionen geschah mittels der HOWEschen Methode. Mit Hilfe des KJELDAHL-Verfahrens stellte ich fest den Gehalt an Gesamtstickstoff, Globulin und Reststickstoff des Blutserums; abgezogen den Wert des Globulins + Reststickstoffes vom Werte des Gesamtstickstoffs bekam ich den dem Albumin entsprechenden Wert. Den Gehalt an normal Agglutinen untersuchte ich mit Bestimmung des Agglutinations-Titers.

Die Ergebnisse meiner, der angedeuteten Weise nach durchgeführten Untersuchungen zeigen folgende Tabellen:

— — —

Aus der I. Tabelle ist zu ersehen, daß der Albumin-Globulin-Koeffizient sich zwischen 1.2 und 1.6 bewegt. Im allgemeinen entspricht ein größerer Agglutinations-Titer einem höheren Globulin-Werte.

Nach der II. Tabelle schwingt der Albumin-Globulin-Koeffizient im Hundeserum zwischen 1.2 und 1.5. Der Agglutinations-Titer ist verhältnismä-

ßig niedrig, doch ist der Zusammenhang zwischen Gehalt an Globulin und Agglutinin klar festzustellen.

Die III. Tabelle veranschaulicht die Ergebnisse der an Katzen-Sera gemachten Experimente. Der Koeffizient des Albumin-Globulin ist sehr niedrig, er bewegt sich zwischen 1.1 und 1.4; da ist auch das normal-Agglutinin besonders schwach.

Die Ergebnisse meiner Forschungen lassen darauf schließen, daß der Agglutinations-Titer umso größer ist, je mehr Globulingehalt ein gewisses Serum aufweist. Bestimmte Schlußfolgerungen aus diesen Experimenten können wohl derzeit nicht gezogen werden, da die Anzahl der an verschiedenen Tier-Sera gestellten Untersuchungen verhältnismäßig zu gering ist, doch ist ein bestimmter Zusammenhang — wie es aus den Tabellen zu ersehen ist — zwischen den Eiweißfraktionen des Blutserums, dem Verhältnismaß des Albumins und Globulins, sowie auch zwischen dem normalen Gehalt an Agglutinin klar festzustellen.

(A Magyar Biológiai Kutatóintézet II. osztályának közleménye.)

AZ ÁTVIHETŐ EGÉRRÁK ALAKELEMEI.

Irta: Dr. Raksányi Árpád, m. kir. tisztiorvos, (Szigetvár).

A következőkben a rákos-daganatos részekből készült friss, festetlen (nativ), mikroszkópiai készítményekben észlelt jelenségekről, alaki elváltozásokról számolok be, s mikroszkópi megfigyelésemet egyelőre függetleníteni kívánom attól, hogy az észlelt jelenségeket a rák kóroktanával összefüggésbe hozzam, csupán az észlelt jelenségek és alakváltozások leírására szorítkozom.

Vizsgálataimhoz Ehrlich-féle rákkal oltott daganatos egereket a budapesti Rákkutató Intézet volt szíves rendelkezésemre bocsájtani, melyért ezúton is hálás köszönetet mondok. Vizsgálataimat a Magyar Biológiai Kutatóintézetben végeztem.*

Vizsgálataimhoz először chloroformmal, majd később decapitálással öltem meg az állatokat vagy csak $CHCl_3$-al bódítottam s a daganatot kioperáltam, s a daganat különböző részeiből (az ép szövet és rákos daganat határa, a daganat széli része, a daganat fellazult állománya, -fekélyes része, -váladéka) vett kaparékát lezárt Ringer-oldattal készített függőcseppben vizsgáltam. Ugyanazt a készítményt — állandó hőmérsékleten tartva — 3—6 napon át vizsgálhattam.

A nativ készítményekben *általában* megfigyelhető volt, hogy a daganat ép, hússzínű szélei egészségesnek látszó hámsejteket is tartalmaznak, a legtöbb epithelsejten azonban a kezdődő rákosodás már felismerhető. A daganat fellazult, szürke és vöröses színű állományából vett kaparék azonban már rákosan pusztult regressziv elváltozásokat és zsíros átalakulást mutató sejteket tartalmaz. Az elfekélyesedett daganat spontán perforatiója alkalmával kiürült sűrű váladékból készült praeparatumokban pedig sejtdetritus, bacteriumok, zsírszemcsék, zsírgolyócskák láthatók.

A későbbi megfigyelésre eltett steril nativ fedőlemez készítményekben, — a szövettenyészetekhez hasonlóan, — bizonyos ideig megfigyelhető a daganat alakelemeinek további viselkedése, átalakulása, új alakelemek képződése, stb. Megfigyeléseimet a látott tények egyszerű regisztrálásával az alábbiakban közlöm.

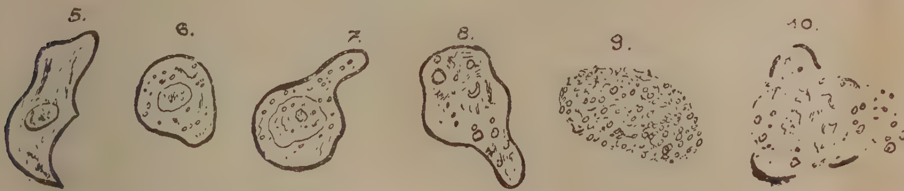
* Az intézet igazgatóságának a munkahely és tudományos eszközök rendelkezésemre bocsájtásáért Méhes Gyula ügyv. igazgató úrnak tanácsaiért és közreműködéséért ezúton nyilvánítom köszönetemet.

I. *Mozgó, pontszerű elemek.*



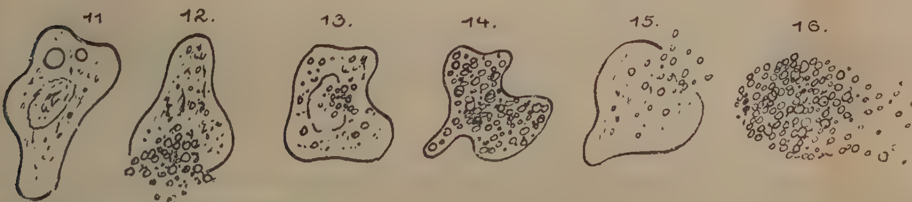
Szembeötlő, hogy a steril készítményben is 1000—1400-szoros nagyítással a sejtek között mindíg láthatók apró, pontszerű szemcsék, (1*), melyek, a Braun-féle mozgáshoz hasonlóan, rezgő mozgásban vannak. A mozgás száradásra, vagy ha közelébe chloroform cseppet helyezünk, megszűnik. Ezek a szemcsék nagyobbrészt erősen fénytörők, kékesfehér színűek, a mikroszkóp más beállításában pedig fekete pontszerűek. Nagy nagyítással vizsgálva, — erős fényforrás mellett, — a szemcsék nagyrésze összetett csomónak, szabálytalan gömbökből álló többtagú morulának látszik (2). Az egyes részecskék nagysága 0.2 mikron alatt van. E szemcsék hasonlók a sejtállomány szemcséihez, de ezekkel ellentétben hajlamosak arra, hogy gyöngyházfényű, kékesfehér nagyobb gömbökké alakuljanak (3), melyekben néha magvacskaszerű pont látható (4).

II. *Ráksejtalakok.*



Kezdődő rákos folyamatban még épnek látszó epithelsejtek is vannak (5). A daganatban látható épebb epithelsejtek annyiban különböznek az egészséges szövet hámsejtjeitől, hogy előbbiek a szövetösszeköttetésből kilazultak, különállók, szögleteik legömbölyítettek (6). Később magjuk duzzadtabb, erősebben szemcsés lesz a sejtállományuk, s amoeboid nyulványokat utánzó alakok lépnek fel (7), mely után magnélküli, durvaszemcsés, hólyagcsás (8), elmosódott határú (9) és szemcsésen széteső sejtekké változnak (10).

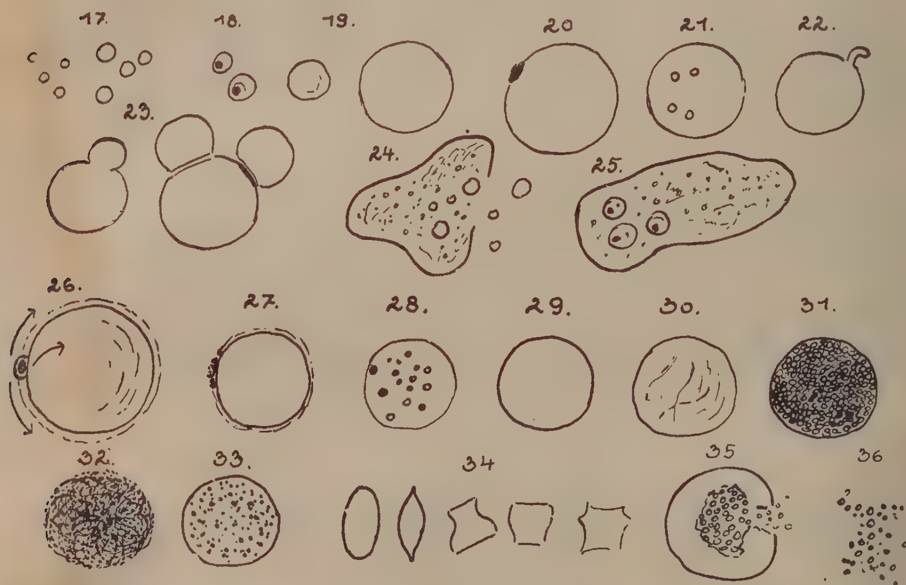
III. *A sejten belüli alak elemek.*



* A zárójelben közölt 1—37. számok a közölt ábrák számát jelentik.

Elrákosodottabb daganatrészletekben, vagy épebb ráksejtek 1—2 napos fedőlemeztenyészetében a sejtek elpusztulásának érdekes mozzanatai figyelhetők meg. Az egyes sejtekben, — a sejtszemcséktől szinte meg nem különböztethető, — kicsi alakelemek és jól kivehető, nagyobb kékes-fehér golyócskák tűnnek fel, melyeknek nyilván szerepük lehet a sejt további pusztulásában. Néha csak 1—2 nagyobb (11), máskor ezekhez hasonló nagyszámú, de kisebb szemcse látható a sejt plasmájában, melyek látszólag nagyobbrészt nyugalomban vannak. Helyenként azonban az egyes sejtrészletekben a nyüzsgő szemcsetömeg azt a sejtrészt, melybe beágyazva van, mintegy kilazítja, a sejt többi állományából, s mintegy mechanikusan kifekélyesíti a velük érintkező sejthártyát. A sejtfal arrodált részén azután kiömlenek a sejt állományából (12). A sejt állományában látható szemcsék azonban csak ritkán mutatják az előbb leírt meglepően nyüzsgő mozgást. A sejtek sűrűbb állományában nem tudnak annyira mozogni és egybeolvadnak a sejtszemcsék képével úgy, hogy csak feltételezhető pusztító munkájuk eredményét láthatjuk a későbbi megfigyelés alatt. Duzzadt, szétbomlásnak induló sejtmag (13), a sejt egész állományát kitöltő fénytörő szemcsetömeg (14), a sejtfal arrodált részén kitörő szemcsék (15), vagy az egész sejt gömböcskés szétmálása (16) jelzik a sejtekben való pusztítás egyes mozzanatait.

IV. *Zsírgolyó alakok.*

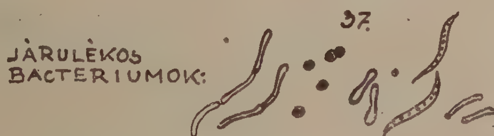


A ráksejtekből kijutó fénytörő szemcsék a sejtközti állományban kisebb-nagyobb csoportokban rezegnek. A nagyobb csoportokban jól látható a szemcsék egymáshoz viszonyított mozgása és együttes elmozdulása. A kisebb

golyócskák élénkebben, a nagyobbak (17) lomhábban mozognak. Némelyik különálló, erősen fénytörő, zöldes-kékes golyócskában kis nucleolus-szerű gömbölyű szemcse látható. (18). Sokszor nagy tömegben láthatók homogen, gyöngyházfényű, — a láthatóság határától 10—20 mikron nagyságig terjedő golyócskák (19). A gyöngyházfényű golyócskák, cseppek Sudan III-mal elektive festődnek, tehát zsírneműek. Némelyik pecsétgyűrű alakú (20), másoknak pedig a felületén látható 1, vagy több eltérő színű és fénytörésű kis golyószerű képlet (21). Vannak köztük kis, mozgó nyulvánnyal ellátott nagyobb golyók (22) és nagyobb, részben a nagy golyóból lefűződő (23), vagy ahhoz hozzátapadó kisebb golyócskával bíró alakok. Az isolált golyócskákon kívül a sejtekben is láthatók nagyobb zsírgolyócskák (24), némelyik kis magszerű képlettel (25).

A leírt zsírgolyócskákon sokszor nagyon különös mozgásjelenségek észlelhetők. A nagyobb golyócskán látható, a golyócskához mintegy odatapadó, — eltérő fénytörésű szemcse sokszor élénk mozgással ide-oda vándorol a zsírgolyó kerületén, néha teljesen eltűnik, majd a golyó felületén ismét megjelenik (26). Néha nemcsak egy kis golyószerű mozgó képlet tapad a nagyobb zsírgolyóhoz, hanem több egészen apró szemcse, melyek együttesen szeder-alakot formálnak s együtt mozognak a zsírgolyó körül, vagy annak felületén (27), máskor az ilyen kis szemcsék a golyó egész felületét kitöltik (28) s a végül teljesen beolvadnak a zsírgolyóba (29).

Az ilyen homogen zsírgolyó egy része, — a pár napos tenyészetben, — márványozott, gyöngyházfényű (30), hólyagcsásan osztódott, habos (31) vonalazott (32), vagy pontszerű szerkezettel (33) kitöltött lesz. Idősebb tenyészetben előfordulnak egynemű, tojásdad, citrom, orsó, tri-, és polyéder alakú képletek is, melyek semmiféle sejtstruktúrát nem mutatnak (34). A struktúrákat mutató zsírgolyócskák, különböző behatásokra, így mozgó bacteriumok mechanikus hatására is szétesnek (35) és a belőlük nagy tömegekben kiszabaduló szemcsék (36) élénken, nyüzsögve mozognak, éppen úgy, mint ahogy azt a ráksejtek pusztulásánál láttuk. A kis szemcséket, — a tenyésztés 2—3 napján rendszerint megjelenő járulékos — mozgó bacteriumok (37) is szétcipelik.



Az általam észlelt jelenségek nagy részét már más szerzők is leírták, de legtöbbször csak 1—1 jelenségre, illetve alakelemre voltak figyelemmel, a különböző alakelemek és a bennük és köztük lejátszódó folyamatok egymásközti viszonyára tekintettel nem voltak.

Igy már Virchow[1] ismertette a ráksejt elváltozások egész sorozatát és „Physaliden“ név alatt leírta a zsírnemű golyókat is, de nem tesz említést arról, hogy ezen zsírgolyóknak a sejten belül, vagy azon kívül lehet-e szerepük

az általam feltételezett sejtpusztításban. HANSELMANN[2] a hólyagos szerkezetű képletekről tesz említést, s *hyalin*, vagy *kolloid* degeneratios formáknak tartja. Hasonlóképen vélekednek CASPARI[3] és MACHIARULO[4] a sejteken belül látható erősebben fénytörő madárszem-szerű golyócskákról, miket LEYDEN[5] és PLIMMER[6] is leírtak. LIPSCHÜTZ[7] a fénytörő golyókat *chromophob* testeknek nevezte el. A. NEBEL[8] egyenesen a mikroorganismusok különböző fejlődési formáinak látja az intra- és extracelluláris képleteket s megjegyzi, hogy valószínűleg a setjmaghoz kötött láthatatlan formából keletkeztek. Spórákat és cystákat látott kilépni a ráksejtekből nativ készítményeknek nedves kamrában való vizsgálata alkalmával. Szerinte az *onkomyxanak* nevezett cystáknak 40 napos fejlődési cyklusuk van: mesterséges táptalajon tenyészthetők és állítólag rákos daganatot is lehet vele előidézni. O. SCHMIDT és W. SCHMIDT a mozgó képleteket *myxomycetáknak* írják le és vele állítólag daganatot okoztak. BRECHMER, SCHILLING, SCHMIDT[9] normális egyének vérében is megtalálták a kis mozgó elemeket s azt is látták, hogy ezek az elemek a vörös vérsejtekre tapadva, azokon vándorolnak.

Az itten közölt megfigyeléseket elsőízben spontán kimúlt daganatos egerek rákos szöveteiből készült mikroszkópiai készítményekben figyeltem meg. Önként adódott a gondolat, hogy az észlelt jelenségek nem egyebek postmortalis elhalásos tüneteknél. Ámde ugyanezeket a képleteket és jelenségeket figyelhettem meg a leölt állatból azonnal kivett vagy az élő állatból kioperált daganat részekből előállított készítményekben is! Arra is lehetne gondolni, hogy a mikroszkóp alatt észlelt változások, ha nem is az egyén halálával, de a kivett sejtek lassú elhalásával kapcsolatos jelenség tömege csupán, s semmi köze sincs a ráksejtek specificus életéhez: a készítményben észlelt mozgásjelenségek, a zsírnemű golyócskák homogen egybeolvadása, vagy apróbb szemcsékre való szétválása csupán fiziko-kémiai, — felszínfeszültségbeli különbségeken alapuló —, tünemény, melyeknek semmi köze az aktiv mozgáshoz.

Hogy a rákos szövet explantatiojában végbemenő változások részben necrobioticus folyamatok, az abból is kitűnik, hogy más elhaló szövetekben is láthatunk bizonyos fokig hasonló jelenségeket. Minthogy azonban az egérből kivett daganat más-más részeiből nyert készítmények az elváltozásoknak olyan különböző fázisait mutatják, mint ahogy az a nativ, túlélő készítményben egymásután következni szokott, az észlelt jelenséget nem lehet csupán elhalási tüneteknek minősíteni, hanem fel lehet tenni, hogy a leírt jelenségeknek legalább is egy része *specificus, rákosodással járó folyamat.* Egészen bizonyos, hogy a jelenségek egy része elhalási tünet, hiszen a rákos sejtek is élő egységek, melyek előbb-utóbb elhalnak. Ez megtörténik nemcsak a túlélő tenyészetben, hanem a daganatból ki nem vett sejtekkel is, talán azért látunk más-más mikroszkópiai képet aszerint, hogy a daganat széli, vagy centralis részéből vettük a vizsgálati anyagot. De éppen az a tény, hogy a daganat és a még ép szövet határáról vett vizsgálati anyag a túlélő készítményünkben idővel az elváltozások ugyanazon fázisait mutatja, mint a daganat centrálisabb részéből nyert készítmény, arra enged következtetni, hogy az épnek

látszó sejt „rákosodásából (?)" a rákos sejt teljes elhalásáig tartó folyamat készítményeinkben lejátszódik. Ha pedig ezt feltehetjük, akkor nem fog túl merésznek látszani az a gondolat, hogy az elrákosodási folyamat és az általunk észlelt jelenségek között összefüggést próbáljunk keresni, s talán bizonyos hiperregeneratiós folyamatokkal kapcsolatos szövetelhalás a magyarázata a rák malignus végstádiumának.

Szükségesnek tartjuk ezért tüzetes vizsgálat alá vetni mindenekelőtt a mások által is leírt és egyesek által a rák előidézésében fontosnak tartott képletek szerepét; megkísérelni eldönteni azt, hogy ezek a képletek önállóan, vagy más, — talán ezideig még ismeretlen tényezők közrejátszásával milyen szerepet töltenek be az elrákosodási folyamatban. Éppen ezeknek a kérdéseknek a vizsgálatára elsőrendű fontosságúnak tartom a nativ, túlélő tenyészetekben történő megfigyeléseket, amilyeneket ez alkalommal is végeztem. A további megfigyelések folyamatban vannak.

(Aus der II. Abt. des Ungarischen Biologischen Forschungsinstitutes.)

FORMELEMENTE DES TRANSPLANTABELN MÄUSEKREBSES.

Von: ÁRPÁD v. RAKSÁNYI (Szigetvár).

Verschiedene Teile des EHRLICH'schen transpantabeln Mäusekrebses wurden in RINGERsche-Lösung explantiert und das Hängetropfenpräparat 1—6 Tage lang beobachtet. Dabei wurden Teile von der Grenze des gesunden und karzinomatösen Gewebes, weiterhin von Rande der Geschwulst, ferner proliferierende, fleischfarbige Teile, sowie regressiv veränderte, graurot getönte Abschnitte des Tumors und das Sekret der spontan perforierten Geschwüre untersucht. Bei diesen Untersuchungen wurden die an den Abbildungen dargestellten Formelemente wahrgenommen: I. Bewegliche, punktförmige Elemente. II. Krebszellformen. III. Intrazelluläre Elemente. IV. Fettkügelchen V. Accessorische Bakterien.

IRODALOM — LITERATUR.

1. *Rudolf Virchow,* Virch. Arch. *1.* 94. 1847.

2. *Hanselmann, v. D.* Die mikroscopische Diagnose der bösartigen Geschwülste. A. Hirschwald Berlin. 1902. 2. Aufl.

3. *Caspari,* Handb. d. path. Mikroorg. 3. Aufl. Bd. I. 1228. Jena. G. Fischer.

4. *Machiarulo,* Ztschr. f. Krebsforschung. *25,* 23. 1927.

5. *Leyden, E.,* Ztschr. f. Klin. Med. *63,* 1. 1901.

6. *Plimmer, H. G.,* The Practif. Spec. Cancer *62.* 430. 1899.

7. *Lipschütz,* l. *Baló József:* Láthatatlan kórokozók, filtrálható virusok. Budapest. 1936.

8. *Nebel,* Les cycles d'evolution des parasites du cancer humain. Verlag: Neuchatel, Borel et Seiler, 1932.

9. *Otto Schmidt, Wolfgang Schmidt, v. Brehmen, Schilling.* Idézve: Alfred Neumann, Die Krebsbehandlung in der Täglichen Praxis. II. Aufl.

(A Pázmány Péter Tudományegyetem I. sz. sebészeti klinikájának és a Magyar Biológiai Kutatóintézet II. osztályának közleménye.)

A BASALSEJTES RÁK BIOLÓGIÁJÁRÓL.*

Irta: DR. SZEPESSY ZOLTÁN egyetemi tanársegéd.

A rák egyes fajainak — mirígyes, hengersejtes, laphámsejtes stb. szerkezetű rákok — biológiai magatartását tanulmányozni az teszi indokolttá, hogy főleg a klinikai tapasztalatok szerint, az egyes rákfajok növekedésének úgy bonctani vonatkozásai, mint fejlődésének időbeli sajátságai lényeges eltéréseket mutathatnak. Ezen eltérések főleg a klinikai értékelés szempontjából fontosak, azonban kétségtelenül keresnünk kell a kapcsolatot az egyes rákfajok biológiai tulajdonságai és klinikai lefolyása között is.

Az alábbiakban a basalsejtes rákok biológiai magatartását tanulmányozzuk, figyelemmel kísérve azon elváltozásokat, amelyek e rákfaj különböző idejű fejlettsége folyamán szövettani szerkezetén észlelhetők.

A basalsejtes rákot KROMPECHER fedezte fel és írta le először 1900-ban. Lényeges tulajdonságainak tartotta a kezdetben lassú növekedést, mely később azután gyorsabbá válhat s az áttételek kivételes ritkaságát. A basalsejtes rák biológiai sajátságainak ezen alapvető ismeretéhez azóta néhány klinikai észlelés járult. CLAIRMONT megállapította, hogy a basalsejtes rák kezdetben még a nyálkahártyákon is jóindulatú, viszont a koponyai rések körül mindig veszélyesebb lefolyású. VEREBÉLY szerint a basalsejtes rák hosszú lefolyás után szokott veszedelmesebb növekedésnek indulni, ami a rák azon általános sajátságával áll összefüggésben, hogy az elsődleges bonctani határ átlépésével a burjánzás élénkebbé szokott válni. MAGNUSSON nagy anyagon szerzett tapasztalatai szerint a basalsejtes rák eredeti alakja áttételt soha sem képez, legfeljebb cubocellularis változata. Mindezek alapján kétségtelen, hogy a basalsejtes rák biológiai magatartása lényegesen eltér a rák többi fajaitól.

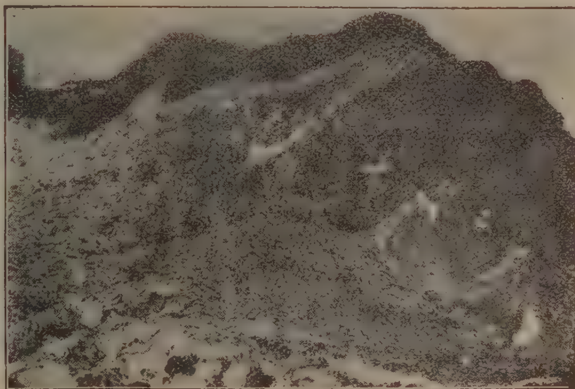
Az I. sz. sebészeti klinika bőrrákos eseteinek szövettani készítményeit vizsgáltuk** különböző fejlettségi fokon, alkalmas esetben egy-egy eset különböző korú kiújulásain stb. s ezen vizsgálataink eredményeképen a basalsejtes rák következő időrendi sajátságait, illetőleg alaktani jellegzetességeit állapítottuk meg.

* A Magyar Biológiai Kutatóintézetben végzett és jelenleg is folyamatban lévő kísérleti vizsgálataim előtanulmánya.

** A vizsgálatok a Magyar Biológiai Kutatóintézetben történtek.

A basalsejtes rákot, leggyakrabban az ú. n. jóindulatú basalioma, vagy senilis pigmentfolt szokta megelőzni, mint *praecarcinomás betegség.* Ezen eseteinkben hosszú évek óta fennálló erosiok alapján is sokkal rövidebb hámcsapokat és solidabb burjánzást találtunk, mint felületes basalsejtes rákok esetében (Jakobsen-féle ulcus rodens), ez utóbbiaktól eltérnek azonban abban, hogy unicentricusok s környezetükben, az irha feletti kötőszövetben sokkal élénkebb a reactio, sejtes beszűrődés, vagy rostos sarjszövet alakjában. PUHR szerint a pigmentes praecarcinosisok bizonyos esetekben basalsejtes rákká, máskor melanocarcinomává alakulnak, tehát reversibilisnek kell őket felfognunk. Erre utal a kötőszöveti reactio is, amely annak a biológiai állapotnak kifejezője, ami a szervezet valamely kóros behatásának első kísérő jelensége szokott lenni. (1. ábra.)

Felületes basalsejtes rákokon, melyek lassan, felületesen és veszélytelenül terjedtek, azt találtuk, hogy itt a leggyakoribb a basalsejtes rák megszokott tömlős vagy térképszerű burjánzása; finomabb, beszűrődő járatokat ritkábban találtunk, a kifejezett rákos burjánzás ellenére a tovaterjedés legtöbbször lapszerint történt, az irha áttörése nélkül. A burjánzás rendszerint multicentrikus volt. Az irha felett laposan elterülő basalsejtes rákok azon csapjai, amelyek az irha kötőszövetes rétegét elérték, bizonyos atrophiát szenvedtek, ahol ellenkezőleg az irha gyengén fejlett, ott a hámcsapok korán a mélybe törtek.



1. ábra. *Basalioma.* A basocellularis rák I. phasisa. A solid hámburjánzás, expansiv alakban jellegzetesen látható. Az irha érintetlenül bedomborodik a hámburjánzás alatt.

Az irha ezen különleges szerepét egyrészt sűrű rostos szerkezete magyarázza, amennyiben a rákos beszűrődés ellen bőnyék, csonthártya, sclera igen erős ellenállást szokott képezni. Az irha esetében azonban egy phylogeneticai sajátságot is figyelembe kell vennünk, ez ugyanis plurivalensebb a többi kötőszövetnél, minthogy pl. reptiliáknál bőrcsontot képez. Ehhez járul a fertőzéseknél is ismert erős elhatároló képessége. A Hyrtl-vonal felett erősebb a coriumréteg, mint pl. az emlőbimbón és úgy találtuk, hogy amíg a Hyrtl-vonal felett közismerten igen sokáig felületesek és lassú növekedésűek a rákok, az emlőbimbón a basalsejtes rák első csapjai már a kivezető csövet környező lazarostos kötőszövetbe törtek.

Az irhát, illetőleg felületes fasciát áttört, *mélybe terjedt* basalsejtes rákok inkább infiltrative terjeszkedtek és a daganatra jellemző tömlők, csipkealakok sokkal korlátlanabbul fejlődtek ki. A felületes alakkal szemben itt szabadabb burjánzást, egyéb erősebb burjánzású rákhoz hasonló alakban találtunk. Klinikai megfigyelések (VEREBÉLY, MAGNUSSON, HINTZE) is igazolták,

hogy a basalsejtes rák magatartása a mélybe törés után lényegesen megváltozott. Ha ezen biológiai magatartás okát keressük, elsősorban arra kell figyelnünk, hogy a basalsejtes rák az irhát áttörve laza rostos kötőszöveti résegekbe jutott, illetőleg ezen réseket követi. Bőnyéket, csonthártyákat ezután is kíméli. A basalsejtes rák ezen sajátságából arra is következtethetünk, hogy az erekbe azért nem tört be, mert azok collagen fala ezt megakadályozza; ez magyarázná az áttételek hiányát. Elhatároló lobos reactiot ezen mély esetekben alig látunk, ami az immunitas, illetőleg reagálóképesség csökkenését mutatta. (2. ábra.)



2. ábra. *A basalsejtes rák kifejlődött alakja (II. phasis) a mélybe terjedve élénkebb burjánzásba megy át (III. phasissá válik).* A felületen solidabb hámburjánzásos szigetek az irha áttörése után az élénkebb burjánzás beszűrődő alakját vették fel.

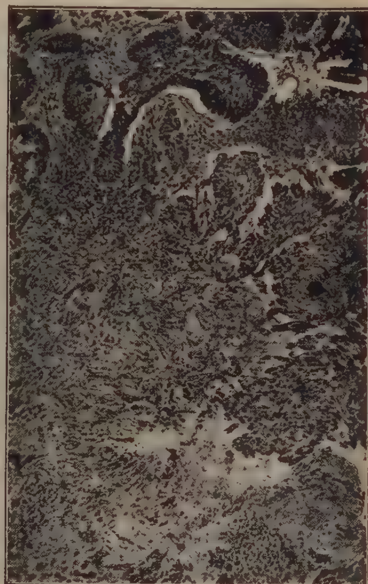
Késői basalsejtes rákos kiújulásokon igen jellemzőnek találtuk azt, hogy a daganatos szövet hámelemei sorvadtak, kevés mitosissal, az alveolusok felépítésében sorvadt szerkezettel, mely azon esetekben, melyeket korábbi (felületes vagy mély) szakban is módunkban volt vizsgálni, szerkezeti eltérést is mutatott. A daganatos elemek sokszor nagy gömbfelületű, élesen elhatárolt tömegeket képeztek, a jóindulatú daganatokhoz hasonló, expansiv jelleggel, máskor egészen fínom beszűrődéseket, amelyek azonban kiterjedt sorvadással, kevés mitosissal inkább necrobiosis képére emlékeztettek, olyanokra, amelyeket fekélyes daganatok hegesedő szélén vagy besugárzott daganatok gyógyulófélben lévő részein szoktunk látni. VEREBÉLY, ERDHEIM, SCHÖNBAUER klinikai esetei is azt mutatták, hogy a rák késői kiújulása lényeges szerkezeti változasokat szenvedhet. Ugyanezt megállapítottuk kevésbbé rosszindulatú, lassú lefolyású emlő daganatokon is (SZEPESSY). Az expansiv jelleg, de méginkább ezen késői burjánzások infiltrativ részein látható regressziv elváltozások (ráksejt-atrophia, magfestési zavarok) arra utalnak, hogy a basalsejtes rák itt a környező kötőszövettel szemben bizonyos passiv növekedést mutat. A kötőszövet rendszerint tömeges, sejtszegény vastag rostrétegből áll. Gömbsejtes reactiot alig találtunk. (3. ábra.)

Ha a *környezeti reactiot* kísértük figyelemmel, úgy azt találtuk, hogy a praecarcinomákat környező erős gömbsejtes beszűrődést később az irha sejtszegény rostos tokja váltotta fel, amelyhez az irha áttörése után a reactiónak sokszor teljes kimaradása, a kötőszövet passiv magatartása járult, hogy végül a késői esetekben ismét igen kiterjedt kötőszöveti túlsúlyt találjunk. Ez utóbbi nagyon hasonló volt az ú. n. *spontán gyógyulás képéhez,* amelyet rit-

kábban bár, de szintén észleltünk basalcarcinománál. (4. ábra.) Az erős kötőszöveti reactio magában már bizonyos alkati sajátságot tükröz vissza, amely észlelésünk szerint nem lehet csupán passiv, ú. n. késői hegesedés, mert azt a távoli környezetben, mint megelőző reactiót is megtaláltuk, azonkívül az is megállapítható volt, hogy ahol a kötőszövetes gyűrű meglazult, a daganat ezen



3. ábra. *A basalsejtes rák késői kiújulása. (IV. phasis.)* Kötőszövet erős túlsúlyban, vaskos hegszövetet képez a hámtól távolabb is. A hámburjánzás sejtjei kis szigeteket képeznek, erősen a kötőszövethez alkalmazkodó elhelyezkedésben, egyes sejtjein sorvadás jeleivel.



4. ábra. *A basalsejtes rák ú. n. spontángyógyuló alakja.* (A stockholmi Radiumhemmet észlelt esete, a metszet-et a Radiumhemmet Kórszövettani Állomásának szívessége folytán közöljük.) Feltűnő hasonlatosság a kötőszövet túltengése és a hámburjánzás sorvadtsága tekintetében a 3. ábrán közölt IV. phasissal.

áttört és szabadabb burjánzást kezdett. Ezek alapján fel kell tennünk, hogy itt bizonyos immunbiológiai folyamat alaki megjelenését látjuk. Unna is következtetett már a kötőszövet védő szerepére, újabban Casparri, Meldolesi a daganatos immunitást a reticuloendothelialis rendszernek tulajdonítják. Tehát a késői daganatos alakok azt mutatják, hogy a daganat bizonyos immunitásbeli változáson megy keresztül, amelynek folyamán erős reactio kíséretében burjánzásának élénksége csökkent.

Ha a fenti észleléseket csoportosítjuk, azt találjuk, hogy a basalsejtes rák fejlődésében 4 alakilag és immunitásbelileg különböző megjelenést kell elkülönítenünk: a praecarcinomát, a felületes basalsejtes rákot, a mély, rosszindulatú basalsejtes rákot, végül a késői, lassúbb növekedésű basalsejtes rákot.

A basalsejtes rák ezen *phasisváltozásai* magyarázzák a többi ráktól eltérő biológiai magatartását is. A rosszindulatúságban itt is vannak hullámzások, míg jóindulatú phasisa sokkal tovább tart, mint más ráknál és jóindulatúságát az is fokozza, hogy az anatomiai sűrűbb rétegeket elkerülve, csak laza rostos szövetekben terjed.

A basalsejtes rák fejlődési phasisai bizonyos immunbiológiai folyamatot mutatnak be, mint a ráknak és a szervezetnek különböző időben és bonctani helyzetekben való kölcsönhatásának megváltozását. Az immunitás nem teljes, mert nem vezet a rák spontán pusztulására, azonban kétségtelenül alkati vonatkozásai vannak.

Feltételezhető, hogy másfajta, sokkal rosszindulatúbbnak ismert rákok is átmennek ezen phasisokon, azzal a különbséggel, hogy ezeknek két első — praecarcinomás és felületi — phasisa hamar elmosódik, mivel a kötőszövetes réteget könnyebben törik át.

(Aus der I. Chirurgischen Klinik der Pázmány Péter Universität und der II. Abt. des Ungarischen Biologischen Forschungsinstitutes.)

ZUR BIOLOGIE DER BASALZELLENKREBSE.

Von Dr. Z. Szepessy.

Die klinischen und histologischen Beobachtungen an Basalzellenkrebsen (Krompecher) führten zu dem Resultat, daß die Entwicklung dieser Geschwülste aus vier Phasen besteht, die gewisse stufenweise zu-, oder abnehmende Kennzeichen haben, sowohl vom Standpunkte der Bösartigkeit, als auch von dem der Immunbiologie betrachtet.

Die erste Phase ist die des *Praekarzinoms* (Basaliom). Klinisch und morphologisch weicht diese Phase von den gutartigen Geschwülsten kaum ab. Die zweite Phase wird von den entwickelten, aber nur *oberhalb der Cutis wachsenden Krebse* gekennzeichnet; diese sind klinisch gutartige, histologisch aber bösartige Wucherungen. Die dritte Phase besteht aus den *tiefgreifenden, großen Basalzellkrebsen,* die sowohl klinisch wie auch histologisch mit den anderen bösartigen Tumoren identische Kennzeichen haben, mit Ausnahme der Metastasenbildung. Die vierte Phase gelangt nur selten zur Beobachtung: bei sehr *späten Rezidiven und bei den sogenannten spontanheilenden Basalzellkrebsen.* Sie besteht aus schwachen Krebswucherungen und aus einem, in großem Übermaß erscheinenden Narbengewebe, das vom Krebs nur schwer durchbrochen wird.

Es erscheint wahrscheinlich, daß sämtliche andere Krebsarten (Adenocarcinome usw.) dieselbe Phasenentwickelung ebenfalls durchmachen, jedoch mit einer verhältnismäßig sehr abweichenden Zeitdauer der einzelnen Phasen.

IRODALOM. — LITERATUR.

Caspari, Wissenschaftliche Woche, Frankfurt a. M. Carcinom. Thieme, 1935.
Clairmont, Archiv f. klinische Chirurgie, Bd. 84., 1907.
Erdheim, Virchows Archiv Bd. 275., 1930.
Hintze, Strahlentherapie Bd. 51., 1934.
Krompecher, Zieglers Beiträge Bd. 28., 1900.
— — Der Basalzellenkrebs, Jena 1903.
Magnusson, Skin cancer, Stockholm 1934.
Meldolesi, Scr. ital. radiobiologica med. Bd. 2., 1935.
Szepessy, Orvosképzés 1935.
Schönbauer, Wiener klin. Wochenschr. 1935.
Verebélÿ, Sebészklinikai előadások, I. kötet, 1930. Budapest.
— — A külső rákokról, előadás a Rákellenes Szöv. Budapest, 1936.

(Aus dem II. Abt. des Ungarischen Biologischen Forschungsinstitutes.)

BESTEHT IN DER WIRKUNG ZWEIER CHEMISCH IDENTISCHER SCHLAFMITTEL, DES LUMINAL UND DES SEVENAL, EIN UNTERSCHIED?

Von B. v. ISSEKUTZ.

Nach den interessanten Untersuchungen von ADLER und HRADECKY[1] zeigen identische Schlafmittel, insofern sie aus verschiedenen Fabriken stammen, wesentliche Unterschiede in ihrer Wirkungsstärke hinsichtlich ihres Synergismus mit der Galvanonarkose der Frösche. Die Ergebnisse dieser Forscher scheinen nichts Geringeres zu beweisen, als daß es möglich sei, daß unseres Wissens nach in ihren physikalischen und chemischen Eigenschaften vollkommen identische Verbindungen verschiedene physiologische Wirkungen ausüben können. Es ist bekannt, daß in der Wirkungsstärke stereoisomerer Verbindungen wie z. B. des d- und l-Hyoscyamin, Adrenalin, etc. recht große Unterschiede bestehen. In der von ADLER und HRADECKY untersuchten Phenylaethylbarbitursäure und im Bromdiaethylacetylcarbamid befindet sich jedoch kein asymetrisches Kohlenstoffatom. Nach dem heutigen Stand der Wissenschaft ist bei diesen Verbindungen keine Stereoisomerie möglich. Man konnte daher bis jetzt weder in den physikalischen, noch in den chemischen Eigenschaften dieser Verbindungen einen Unterschied feststellen und wir können uns auch die Möglichkeit eines solchen Unterschiedes nicht vorstellen, wenn wir annehmen, daß es sich um vollkommen reine, unzersetzte Verbindungen handelt. Aus diesem Grunde sind wir gezwungen, den Feststellungen von ADLER und HRADECKY völlig verständnislos gegenüberzustehen; es ist uns nämlich unverständlich, daß die Wirkungen von Phenylaethylbarbitursäure oder Bromdiaethylacetylcarbamid verschiedenen Ursprunges von verschiedener Intensität seien.

Die Autoren berufen sich auf die Untersuchungen von HAUGSETH,[2] nach denen zwischen Aspirin und Acetylsalycilsäure verschiedenen Ursprunges wesentliche Unterschiede bestehen. Diese beziehen sich aber auf den Reinheitsgrad, die Kristallform, die Löslichkeit und die Beständigkeit der Verbindungen, daher auf Eigenschaften, die mit chemischen u. physikalischen Untersuchungsmethoden kontrollierbar sind. Es ist denkbar, daß, wenn das Mittel in Pulverform peroral verabreicht wird, durch die Kristallform die Löslichkeit im Magendarmtrakt und dadurch die Resorption beeinflußt wird. Hiermit wäre

es erklärlich, daß die Wirkungsstärke identischer Verbindungen, in verschiedener Kristallform und verschieden feiner Verteilung verabreicht, eine ungleiche sein kann. Demgegenüber erscheint es uns als unmöglich, daß chemisch vollkommen reine, identische Verbindungen mit gleichem Schmelzpunkt und gleichen physikalischen und chemischen Eigenschaften in Lösungsform — molekulardispers — parenteral verabreicht: verschiedene Wirkungen ausüben können, da ja in diesem Falle auch die evtl. Verschiedenheiten in der Resorption eliminiert werden. Wenn dies dennoch der Fall wäre, würde den Physikern und Chemikern die Aufgabe zufallen die Möglichkeit einer bisher unbekannten Isomerie zu entdecken, durch welche diese Ungleichheit in der Wirkung zu erklären wäre.

Bevor wir aber mit dieser Forderung auftreten, müssen wir untersuchen, ob tatsächlich eine solche Ungleichheit in der Wirkungsstärke zweier Narkotica mit identischem chemischem Aufbau besteht.

Zur exakten Feststellung eines solchen Unterschiedes ist es natürlich nötig, zahlreiche Versuche unter möglichst oft variierender Versuchsanordnung anzustellen, um die Fehlerquelle, die in der individuell verschiedenen Empfindlichkeit der Versuchstiere gegeben ist, mit Sicherheit auszuschalten. Ich habe deshalb darauf verzichtet, 7 „verschiedene“ Phenylaethylbarbitursäuren zu vergleichen, ich habe mich auf 2 beschränkt, von deren chemischer Reinheit und Identität aller ihrer chemischen, physikalischen Eigenschaften ich mich überzeugen konnte. Diese waren das Natriumsalz des Luminal und des Sevenal. In der Wirkungsstärke dieser Mittel fanden ADLER und HRADECKY eine Differenz von 19%, in der Wirkungsdauer soll ein noch bedeutenderer Unterschied bestehen, indem nämlich die Wirkung des Luminal auf Grund ihrer Versuche 88 Minuten, diejenige des Sevenal aber nur 21 Minuten währte. Unter strikter Einhaltung der Vorschriften von ADLER und HRADECKY versuchte ich anfangs, das Luminal und das Sevenal hinsichtlich ihres Synergismus mit der Galvanonarkose zu vergleichen. Auf diese Weise gelang es mir aber nicht, exakte Ergebnisse zu erhalten. An demselben Tier ausgeführte galvanonarkotische Versuche ergaben wesentliche Differenzen, die mehr als 10—15% ausmachten. Der Synergismus der Galvanonarkose mit einer vorher verabreichten Luminalinjektion war nicht mit der Exaktheit festzustellen, welche zur Lösung der aufgestellten Frage notwendig gewesen wäre. Zwar ist es verlockend, die Tiefe einer Narkose in MA auszudrücken, doch erleichtert dieses Verfahren den Versuch nicht und trägt nicht zur Genauigkeit bei. Große subjektive Fehler ergeben sich daraus, daß man in der Regel nicht genau feststellen kann, wann sich das Versuchstier eben in voller Narkose befindet. Die Grenzen können nicht ganz scharf gezogen werden und so besteht eine Unsicherheit, wann die Stromstärke registriert werden soll. Dies wird noch dadurch erschwert, daß die Galvanonarkose nur von kurzer Dauer sein darf, so daß keine Zeit zu längerem Experimentieren zur Verfügung steht. Ich will zugeben, daß durch längeres Einüben schließlich auch gute Resultate erreichbar sein können, mir ist dies jedoch nicht gelungen. Meiner Erfahrung nach wird das Messen der Wirkungsstärke der Hypnotica vermit-

tels Galvanonarkose nur erschwert, bietet aber keine Vorteile, da sie die Exaktheit der Messungen nicht erhöht, nur die Fehlerquellen vermehrt.

Aus diesem Grunde bin ich nach längerem Experimentieren von der Methode der Galvanonarkose abgekommen und kehrte zu der altbewährten einfachen Methode zurück: dem genauen Beobachten der Versuchstiere. Beim Frosch gelang eine genaue Feststellung der Tiefe der Narkose verhältnismäßig leicht, da die Stadien der Narkose ziemlich genau feststellbar sind. Jenes Stadium, in dem das Tier, vorsichtig auf den Rücken gelegt in dieser Lage verharrt, aber auf Kneifen lebhaft reagiert, und — wenn auch ein wenig ungeschickt — sich umwendet, benannte ich die Narkose 1. Grades und bezeichnete dieses Stadium mit einer „Narkoseeinheit“: 1. N. E. — Ein vorgerückteres Stadium (Stadium 2. Grades: 2. N. E.) ist jenes, in welchem das Versuchstier in der Rückenlage verharrt, auf Kneifen lebhaft reagiert, sich aber nicht mehr umwendet. Im 3. Stadium (3 N. E.) reagiert das Versuchstier auf Kneifen nur mehr schwach und atmet nicht; im Stadium 4. Grades (4 N. E.) ist das Versuchstier vollkommen gelähmt und reagiert auf Kneifen nicht. Natürlich kommen zwischen diesen Wirkungsstadien Übergänge vor: bei ganz kleinen Dosen kann es z. B. vorkommen, daß das Versuchstier zwar matt ist, jedoch nicht in der Rückenlage verbleibt, sondern sich spontan umwendet. Nach wiederholtem Experimentieren verbleibt das Tier jedoch in der Rükkenlage. Diese Wirkung bezeichnete ich mit ½ N. E; mit 1½ N. E. bezeichnete ich das Übergangsstadium zwischen 1 N. E. und 2 N. E., wenn sich das Tier auf Kneifen nur in einem Drittel der Versuche umwendete. Mit 2½ N. E. bezeichnete ich jenes Stadium, wenn das Versuchstier auf Kneifen schon schwächer reagierte, aber nicht so schwach wie bei 3 N. E.

Meine Versuche stellte ich in den Monaten Juli und August an; die Temperatur betrug 24—26° C. Ich verwendete Frösche (R. esculenta), die im Freien lagen oder in einem großen Basin gehalten wurden. Ich ging bei meinen Versuchen folgendermaßen vor:

Ich verabreichte dieselbe Dosis 12 Fröschen gleichzeitig aus frisch bereiteter Lösung, u. zw. erhielten je 6 Frösche Luminal bezw. Sevenal. Nach 3—5 Tagen wiederholte ich den Versuch, u. zw. so, daß nun jene Frösche Sevenal erhielten, denen früher Luminal verabreicht wurde, und umgekehrt. Später wiederholte ich denselben Versuch an 12 anderen Fröschen. Es wurden auf diese Weise die gleichen Dosen von Luminal und Sevenal an 24 Fröschen verglichen.

Laut den Kurven von Adler u. Hradecky erreicht die Intensität der Wirkung des Luminal und Sevenal das Maximum, hinsichtlich des Synergismus mit der Galvanonarkose, in der ersten Stunde nach der Injektion und die Wirkung vergeht bereits nach 2—3 Stunden. Im Gegensatz hierzu fand ich, daß die völlige Entwicklung der Wirkung 3—5 Stunden in Anspruch nimmt und erst nach dem Verstreichen von 12—24 Stunden wurde das Verhalten der Tiere wieder normal, selbst in jenen Fällen, bei welchen nur minimale Dosen verabreicht worden sind. Bei meinen Versuchen trat weder in der Intensität, noch in der Dauer der Wirkung beider Präparate ein Unterschied zu Tage.

Tabelle I.

Dosis in mg/g	0,07		0,08		0,09		0,10		0,12		0,15		0,20	
	L	S	L	S	L	S	L	S	L	S	L	S	L	S
Erzielte Narkose in NE	1	1	2	2	1	1½	1	1½	2	2	3	2½	3	3½
	1	½	0	1/	2	2	1	1	2	3	2	3	3	3
	1	1	1	1	½	½	2	2	2	2	2	3	4	3½
	½	0	2	2	1½	1	2½	1	2½	3	2½	2½	3	2½
	1	1	1	1	2	2	1	1	2	2½	3	3	3	3
	½	1	1	2	2	2	2	2	2	3	3	2	3½	3
	0	½	2	1	1½	2	1	2	2	2	2	2½	3	3
	0	0	1	1½	1	½	2	1½	2,5	2	3	3	3	2,5
	1	1	1	1,5	2	2	1	1	2	2	2,5	2,5	3	3
	0	0,5	1	1	1	2	2	2	2	1,5	2,5	3	3	3
	1	1	2	2	1	1	1	1	1,5	2	2	2	3,5	3,5
	1	1	2	1,5	1,5	1	2	2	2	2	3	3	3	3
	0	0	1	1	2	2	1	1,5	2	1,5	2,5	2,5	3	3
	1	1	1	1	1	1,5	1,5	1	2	2	3	2,5	3	2,5
	0	0	1	2	2	1,5	2	2	2	1,5	2,5	3	3	3
	1	1	1	1	1	2	1,5	1	1,5	2	2	2,5	3	3,5
	1	0,5	2	2	1	1	2	2	2	2	2,5	3	3	3
	1	1,5	1	1,5	1,5	2	1,5	1	2	1,5	3	2,5	4	4
	1	1	2	1	0,5	0,5	2	2	2,5	2	2,5	3	3	2,5
	1	1	0,5	0,5	2	2	1	1	2	1,5	3	2,5	3	3
	0,5	1	1	1	1	1	1,5	1,5	2	2	2,5	3	3,5	3
	0,5	0,5	0,5	1	1,5	1	2	2	1,5	1	3	3	3	3,5
	1	0,5	0,5	1	1,5	1,5	1,5	1,5	2	2	2	2	3,5	3
	0	0,5	1	1	1	0,5	1	1,5	2	1,5	3	2,5	3	2,5
zus.	16	17	29,5	31	33	34	37	36	48	47,5	62	64	76	73N,E.
Durchschnittlich	0,66	0,70	1,24	1,28	1,38	1,41	1,54	1,50	2	1,98	2,58	2,68	3,18	3,05 „

L = Luminal
S = Sevenal

In Tabelle I. sind die Ergebnisse meiner Versuche zusammengestellt, u. zw. wurde immer die erreichte maximale Tiefe der Narkose registriert. Wie aus der Tabelle ersichtlich ist, kann schon durch eine Dosis von 0.07 mg pro g Körpergewicht eine Narkose 1. Grades erzielt werden, u. zw. ist diese Wirkung mit Luminal-Na von 24 Fröschen in 14, mit Sevenal-Na in 13 Fällen erreicht worden. Diese Dosierung erwies sich bei Luminaldarreichung in 6 Fällen, bei Sevenal Darreichung in 4 Fällen als vollkommen wirkungslos, bei den übrigen Versuchstieren konnte ich jene Mattheit feststellen, die ich mit ½ N. E. bezeichnet habe. Wenn wir die bei 24 Versuchstieren gewonnenen Ergebnisse summieren, finden wir, daß 0.07 mg/g Dosen Luminal 16 N. E., dieselbe Dosis Sevenal 17 N. E. zeitigen.

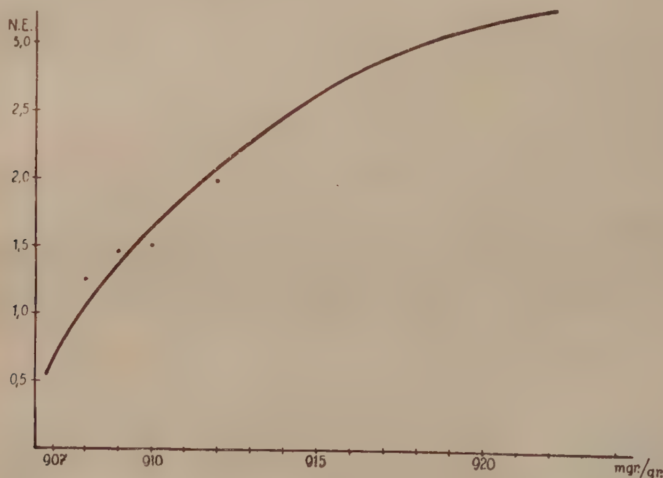
Die Wirkung einer Dosierung von 0.08 mg/g war eine wesentlich intensivere. Bei Luminaldarreichung war bereits an 7 Versuchstieren, bei Sevenaldarreichung bei 6 Versuchstieren eine Narkose 2. Grades zu beobachten, bei

je 4 Tieren machte sich eine Narkose von 1½ N. E. bemerkbar. Eine Narkose überhaupt wurde mittels Luminal in 21, mittels Sevenal in 22 Fällen hervorgerufen. Bei den übrigen Versuchstieren trat, mit einer einzigen Ausnahme, bedeutende Mattigkeit auf. Wenn wir die bei 24 Tieren verursachten N. E. addieren, so sehen wir, daß das Luminal 29.5, das Sevenal 31 N. E. erzielt hat. Auch im Verlaufe meiner weiteren Versuche konnte ich feststellen, daß das Luminal und das Sevenal eine völlig gleiche Wirksamkeit haben.

Wenn wir die Resultate sämtlicher Versuche zusammenfassen, so sehen wir, daß bei 168 Fröschen das Luminal und das Sevenal in steigenden Dosen von 0.07—0.20 mg/g verabreicht, eine Narkose von insgesamt 301.5 bezw. 302.5 N. E. hervorgerufen haben.

Die Kongruenz dieser Resultate ist in der Tat überraschend; diese auffallende Übereinstimmung ist aber dadurch bedingt, daß zahlreiche Versuchstiere verwendet worden und daß die Hypnotica unter ganz identischen Versuchsbedingungen — mit Hilfe der gekreuzten Versuche — erprobt worden sind.

Wenn wir die Werte der durchschnittlichen narkotischen Wirkungen der einzelnen Dosen in N. E. ausgedrückt in einem Koordinatensystem graphisch darstellen, entsteht eine fast regelmäßige Kurve, die den üblichen Kurven der Wirkungsstärke gleicht. Dies kann als Beweis dafür gelten, daß die von mir willkürlich gewählte Einheit der Narkose für vergleichende Messungen geeignet ist. Auch ist es sicher, daß wenn in der Wirkungsstärke des Luminal und des Sevenal ein Unterschied von 10% bestehen würde, dies in meinen Versuchen einwandfrei zu Tage getreten wäre.



In einer folgenden Versuchsserie habe ich *die letale Dosis* des Luminal und des Sevenal bestimmt. Die Dosis von 0.30 mg/g Luminal bezw. Sevenal je 12 Fröschen verabreicht, wirkte in 3 bezw. 5 Fällen tödlich; die Dosis von 0.35 mg/g wirkte in je 6 Fällen, 0.40 mg/g fast immer tödlich, da von den 12

Versuchstieren, welche 0.40 mg/g Luminal erhielten. 11: welche 0.40 mg/g Sevenal erhielten, 10 eingingen. Die Dosis von 0.45 mg/g erwies sich in jedem Fall als tödlich. Wenn wir aus diesen Daten nach der Formel von BEHRENS-KÄRBER[3] die durchschnittliche letale Dosis errechnen, kommen wir sowohl beim Luminal, als auch beim Sevenal auf die gleiche Dosis von 0.348 mg/g.

Da der Beurteilung der Tiefe der Narkose stets subjektive Fehlerquellen anhaften, habe ich, um diese zu vermeiden, eine 3. Versuchsserie angestellt. Ich bin von der Feststellung von NYÁRI[4] ausgegangen, daß nämlich die krampferregende Wirkung des Cardiazol durch ein Drittel der narkotischen Dosis des Luminal behoben wird. Ich untersuchte, welche Dosis von Sevenal bezw. Luminal nötig sei, um zu verhindern, daß das 1½ Stunden nach der Injektion verabreichte p-methyl-pentamethylen-tetrazol (v. ISSEKUTZ, LEINZINGER, NOVÁK[5]) Krämpfe verursache. Dieser Versuch hat außerdem den Vorteil, daß Dosen von Sevenal und Luminal angewandt werden, die sich innerhalb des Bereiches der therapeutischen Dosen bewegen.

Ich konnte durch frühere Untersuchungen beweisen, daß das p-methyl-pentamethylen-tetrazol eine etwa 10-mal stärkere Wirkung ausübt, als das Cardiazol. Bei Ratten rufen bereits Dosen von 0.07—0.08 mg/100 g Krämpfe hervor. In meinen Versuchen verabreichte ich stets 0.1 mg 100 g — diese Dosis

Tabelle II.

Dosis in mg/100 g	2		3		4		5	
	L	S	L	S	L	S	L	S
Krämpfe traten ein bei	12	12	9	8	3	2	0	0
Krämpfe traten nicht ein bei	0	0	3	4	9	10	12	12

verursacht ausnahmslos bei jeder Ratte sich öfters wiederholende klonische Krämpfe, falls die Wirkung durch Narcotica nicht verhindert wird. Diese Krämpfe sind so charakteristisch, daß man stets in der Lage ist, einwandfrei festzustellen, ob ein Tier Krämpfe hat oder nicht, so daß die Fehlerquelle der Subjektivität bei diesen Versuchen ausgeschaltet ist. Ich verabreichte das Luminal und das Sevenal in allmählich steigender Dosierung, wobei ich mit Dosen begonnen habe, die das Auftreten von Krämpfen nicht verhindern konnten und schritt bis zu jenen Dosen vor, welche dies in jedem Falle verhinderten. Ich erprobte jede Dosis an 12 Ratten und stellte Kreuzversuche an. Die Ergebnisse dieser Versuche sind in Tabelle II. dargestellt. Wenn wir aus diesen nach der Formel von Behrens-Kärber die mittlere wirksame Dosis errechnen, so ergibt sich, daß dieselbe 3.34 mg/100 g bei Sevenal bezw. 3.5 mg/100 g bei Luminal ausmacht.

Diese drei Versuchsserien ergeben den zweifellosen Beweis dessen, daß in der Wirkungsstärke des Luminal und Sevenal keinerlei Unterschied besteht. Die Ergebnisse zeigen dies mit einer bei Tierversuchen ungewöhnlichen Eindeutigkeit. Hieraus ergibt sich, daß die Behauptung von Adler und Hradecky, daß nämlich Phenylaethyl-barbitursäuren verschiedenen Ursprunges verschiedene Wirkungen ausüben, irrig ist: sie beruht auf unrichtigen Beobachtungen, die wohl durch die Schwierigkeiten und Fehlerquellen der von ihnen angewandten Versuchsanordnung und der relativ kleinen Zahl ihrer Tierversuche bedingt sind.

(A Magyar Biológiai Kutatóintézet II. osztályának közleménye.)

VAN-E KÜLÖNBSÉG KÉT KÉMIAILAG IDENTIKUS ALTATÓSZER — A LUMINAL ÉS A SEVENAL — HATÁSERŐSSÉGÉBEN?

Irta: Dr. Issekutz Béla.

Összefoglalás.

Adler és Hradecky azon meglepő megállapítása, hogy a különbönző gyárakból származó phenylaethylbarbitursavak békákon, a galvanonarkosissal való synergismus tekintetében, nem egyenlő erős hatásúak, szükségessé tették a luminal és a sevenal hatékonyságának nagyobb kísérletsorozatokban való összehasonlítását. A narkotikus hatást békákon vizsgálva a legkisebb hatékony adagtól egészen a letalis adagig emelkedő dosisokban megállapítottam, hogy a két anyagnak a hatása teljesen egyenlő erős. Hasonlóképen patkányokon a paramethyltetracor okozta görcsök gátlása tekintetében is semmi különbség a két azonos vegyiszerkezetű anyag hatása között nincs.

LITERATUR. — IRODALOM.

1. *Adler u. Hradecky,* Klinische Wochschrft. 1937. No. 15.
2. *Haugseth,* Pharm. Monatshefte, 1926. Nr. 5—7.
3. *Behrens-Kärber,* Arch. f. exp. Path. u. Pharm. *162,* 480, (1931); *167,* 365. (1932).
4. *Nyári, A. v.,* Arch. f. exp. Path. u. Pharm. *165,* 504 (1932).
5. *v. Issekutz, M. Leinzinger,* u. *E. Novák,* Arch. f. exp. Path. u. Pharm. 177, 398. (1935.).

(A Magyar Biológiai Kutatóintézet II. osztályának közleménye.)

VÍZFORGALOM-VIZSGÁLAT BÉKÁKON.

Irta: SCHILL IMRE DR., a budapesti egyetem magántanára.

A béka vízforgalma abban különbözik a magasabbrendű állatokétól, hogy míg ezeknél a vízfelvétel szakaszosan és szomjúságérzés szerint, a vízleadás pedig egyrészt a vizelet és bélsár, másrészt a bőr és tüdők útján (perspiratio sensibilis és insensibilis) történik és úgy a bevitt, mint a különböző formában kiadott víz a mérés számára hozzáférhető, addig a vízben élő béka *bőrén keresztül* folyamatosan vesz fel, sőt le is adhat vizet. Kérdéses, hogy a vízfelvétel és leadás egyenletes-e, mert ez esetben mint constanssal lehetne vele számolni. Vizsgálatainkban utóbbi körülményre nem terjedhettünk ki, de később rá fogunk mutatni a módra, ahogy ezen, eddig ismeretlen értékek meghatározhatók és részben meg is határoztattak.

Éhező békán a táplálékkal felvett és a bélsárral elvesztett víz mérése elesik, viszont a lassú anyagcsere és az éhezés jól tűrése folytán pár nap alatt kóros változást nem várhatunk. Maradna tehát a vizeletnek és a perspiratio insensibilisnek látszólag egyszerű mérése, amit a folytonos vízfelvétel tesz körülményessé. Szárazra tett béka vizeletképzése gyakorlatilag megszűnik, viszont bőrén és tüdején keresztül tetemes vízveszteséget szenved, amit a súlyváltozás mutat (NUSSBAUM,[1] ADOLPH[2]). Vízben lévő béka vízleadása a bőrön és tüdőn át nem okvetlenül azonos nagyságrendű a szárazon lévőével. Ilyen vizsgálatokat az irodalomban nem találtunk. Vizet tartalmazó üvegbe úgy helyezve a békát, hogy azt a víz csak félig takarja, az üveg súlyát a kísérlet elején és végén megmértük. A bőrön át felvett és leadott és a vizelettel kiválasztott víz ilyenkor csak helyét változtatja a békához képest, de az összsúlyt nem befolyásolja. A béka által el nem foglalt vízfelület természetesen párolog, melynek mértékét a hasonló nagyságú, csak vizet tartalmazó üveg súlyváltoztatása adja meg. Tíz órán keresztül 15 békával végzett kísérletben egy-egy üveg átlagos súlyvesztesége 3.5 gm volt, míg a három kontroll-üvegé

súlyveszteség gr:	békák száma:
2	5
3	2
4	4
5	3
6	1

5, 6 illetve 7, vagyis átlagban 6 gm. Úgylátszik tehát, hogy a kb. 15 cm átmérőjű kerek üvegben lévő vízfelületről nagyobb a párolgás útján szenvedett súlyveszteség, mintha ezen felület törtrészét egy 60—100 gr-os béka foglalja el, vagyis a béka bőrfelszínéről kevesebb víz párolog el, mint hasonló nagyságú vízfelületről. A békák mozdulatlanul ültek, úgy hogy a mozgás, ugrálás által az edény falára jutott víz párolgása nem szerepelt, ami különben a súlyveszteséget csak fokozta volna. Már ebből a durva kísérletből is következik, hogy *a vízben lévő béka perspiratio insensibilise gyakorlatilag elhanyagolható.*

Igy tehát csak a vizelet mérésével kell foglalkoznunk. A béka vizelete a hólyagban gyűlik meg, de vizelés olyan értelemben, mint a magasabbrendűeknél, nincs. Később említendő fluoresceines kísérletek mutatták, hogy mozdulatlan béka vizeletet nem ürít, hanem csak mozgás közben, legyen az spontán mozgás, vagy menekülési kísérlet, expressióval azonban a hólyag kiüríthető. A vizelet mérése történhetik direkt és indirekt módon. Minthogy vízben lévő békáról van szó, az esetleg észrevehetetlen veszteség elkerülésére a kloakát mindkét esetben el kell zárni. Az indirekt módszernél (ADOLPH) a kloakát dróttal lekötve, a ligaturát bizonyos idő mulva oldják, a vizeletet exprimálják és a kísérlet elején és végén mért testsúly különbségéből következtetnek a vizelet mennyiségére. Ez a módszer nem physiologicus, mert a kloaka környéke annyira roncsolódik, hogy ugyanazon békát csak a legritkább esetben lehet mégegyszer felhasználni, és mert a túlhosszú kísérleti idő alatt a normálisnál jóval nagyobb vizeletmennyiség gyűlhetik meg a hólyagban, melynek egy része újra felszívódhatik. PRZYLECKY[3] szerint ugyan a vizeletnek a hólyagban való pangása nem zavarja a vesék működését és ADOLPH is 6, vagy 20—24 óráig tartó kísérleteiben a vizeletkiürítést időegységre vonatkoztatva, egyforma nagynak találta, a periodikus pl. napszaki változásnak, úgyszintén különböző beavatkozások időbeli befolyásának, valamint az egyéni viselkedésnek észlelése azonban így lehetetlen.

Ezért a vizeletnek bizonyos időközökben történő exprimálásával próbálkoztunk. De ha a kézbevevésnél történő vizelést megfelelő technikával el is lehet kerülni, fluorescein segítségével kitűnt, hogy két vizeltetés közti időben megmozdulás kíséretében mindíg vész el vizelet. Híg fluorescein-oldat 1—2 cm^3-ét nyirokzsákba injiciálva, az 1—2 óra mulva megjelenik a vizeletben és két expressio közti időben láthatóan mutatja a veszteséget, még 40-percenkinti expressio mellett is.

UCKÓ[4] a kloaka lekötését elkerülendő, kurarisált békák összegyűlt vizeletét 48 óra múlva exprimálta; minthogy ezen idő alatt 15—20 gm-os békáktól csak 1—3 cm^3-t, sőt esetleg csak 0.3 cm^3-t tudott nyerni és fluorescein kontrollt nem alkalmazott, kétségtelen, hogy vízben tartott békáiból kézbevevésnél a vizelet egy része észrevétlenül kifolyt.

DE HAAN és BACKER[5] vizeletgyüjtés céljából üvegcsőnek a kloakába való helyezését említik, részletesebb adatok nélkül. Mi hasonló módszert dolgoztunk ki.

Az 5—6 mm átmérőjű, vékonyfalú üvegcsőből készült kanülök kinti része kb. 1 cm, a benti pedig 6—8 mm hosszú; a két részt *rövidre* kihúzott, nem túlszűk nyak választja el; a benti rész vége könnyebb bevezethetés céljából kissé konikus a nyílás lényegesebb megszűkítése nélkül. A külső nyílást legalább ½ cm-re kiálló parafadugó zárja. A felsze-

relt kanül súlya nagyobb, mint 0.3, de kisebb mint 0.5 grm. A kanült zacskóvarrat fixálja a kloakában négy öltéssel (fönt, lent és kétoldalt), a vízben duzzadó cérna nem bomlik ki, elég két végét egyágú hurokra kötni. A dugót tetszés szerinti időben véve ki, a vizelet periodusokban gyüjthető, másrészt a kísérlet végén a kanül kivevésekor a hurkot megoldva és a fonalat meglazítva, de ki nem húzva, a bőrt pihentetjük úgy, hogy ugyanaz a béka akár 5 egymásutáni napon is, de 3 napon át biztosan használható. Ezután már a bőr helyenként necrotisál és nem szorul rá biztosan a kanülre. Fluorescein segélyével meggyőződtünk arról, hogy a kanül mellett vizelet nem vész el.

A közölt módszerrel kapcsolatban két meggondolás merül fel. Először, hogy a csőnek a bekötése a vizeletelválasztást reflectorice fokozó, vagy csökkentő ingerként hathat és másodszor, hogy sikerül-e a béka hólyagját teljesen kiüríteni. Az első kérdést később említendő ellenőrző vizsgálatok negativ irányban döntötték el. A második kérdés a béka már érintett spontán vizeletürítési mechanismusával kapcsolatos. A vizelet csak mozgásnál ürül, de a hólyag ilyenkor sem lesz egészen üres, rövid idő mulva újabb kézbevevéssel, vagy fájdalmas ingerrel, újabb vizelés érhető el. A hólyag 6—8 mm-re az anustól szájadzik a bél ventralis oldalába; üresen, összeráncolódva, alig foglal el helyet, telve azonban a hasüreg nagy részét kitölti és két felső kihegyesedő recessusa egészen a tüdőkig érhet. Fala ilyenkor egész vékony és noha sima izomelemeket tartalmaz, contractiójának túlnagy hatása nem lehet. A kiürülést a záró berendezés elernyedése után (amiben az izmos bélfalnak is lehet része) inkább a hasizmoknak mozgással kapcsolatos megfeszülése hozza létre; ezt utánozzuk külső nyomással. Kézbevevésnél azonban a legtöbb béka felfujja magát, a hólyag ilyenkor még nagy nyomással sem üríthető ki; meg kell tehát várni, míg a béka hosszabb-rövidebb idő mulva kiengedi a levegőt, illetve úgy kézbevenni, hogy felfúvás lehetőleg ne következzék be. Leghelyesebb lassú kézmodulattal közeledni és a hát felső részét egy újjal enyhén dörgölve a brekegő reflexet kiváltani és ennek tartama alatt a bőrön a kereszttáj felé csúsztatni a kezet, majd az egyik, ülésnél felhúzott láb alá csúsztatni az ujjakat, amikor is a béka másik lábával belemászik a hüvelyk segélyével kissé zárt tenyérbe és az üvegből könnyen kiemelhető. Tálka fölé tartva és a cső külső végét két ujjal fixálva, a dugót a másik kézzel kihúzzuk és a hasra ugyanezen kéz II. és III. ujjával enyhe nyomást gyakorolunk, míg az esetleges felfúvás el nem múlik. Ekkor a vizelet csepegni kezd, ha abbamarad, a békát tartó kéz mutató és hüvelykujjával enyhén oldalról nyomjuk össze a hasat, majd újból az előbbi fogást alkalmazzuk. A nagy kiterjedésű és recessusokkal bíró hólyag teljes kiürüléséhez többszöri megnyomás és elengedés szükséges. Végül, mikor már vizelet csak a hólyagnak beszájadzásával szomszédos részekben van, hüvelyk és mutatóujjunkat felülről lefelé haladva, igyekszünk enyhe nyomással egymáshoz közelíteni. Sokszor még így sem ürül ki a hólyag teljesen, illetve a kanül belső végében, vagy a kloakában marad vissza nem exprimálható rész, amit capillaris hatású vékony pipettával távolítunk el, a pipetta végét a kanül belső nyílásáig tolva, külső végét pedig süllyesztve. Rendesen 1—2 cm^3-es hasas pipetta megfelelő. Ilyen technika mellett az esetleg visszamaradó kevés vizelet a kiürülthöz képest elenyészően csekély.

Tekintettel erre az esetleges, noha kis hibára, a periodusok ne legyenek túlrövidek, hanem legalább 3 órásak, így a békák a vízből sem kerülnek ki olyan gyakran, ami a vízforgalmat zavarná. Az összes manipulatiók a béka visszahelyezése és a vizelet lemérésével együtt rendszerint 3—4 perc alatt befejezhetők, kivételesen akár 10 percig is kell a felfúvódás elernyedésére várni. Erős nyomásra a hólyag könnyen kifordul és a kanülben megjelenik; visszahúzódik ugyan hamarosan, de a vizelet elhatárolását zavarja és a prolapsushajlam megmarad. Ugyanez kanül nélkül is észlelhető, tehát nem ez okozza. Amint a túlrövid, úgy a túlhosszú periodus sem helyes, a hólyag túlfeszülése miatt. A periódus maximális hosszának mértéke az a legnagyobb vizeletmennyiség, amit minden előkészítés nélkül exprimálhatunk, ha ezt az időegység alatti átlagproductióval öszevetjük. Nagyszámú ilyen vizsgálatnál a reggeli órákban akárhányszor 5—8 cm^3-t is nyerhettünk, tehát mint az a későbbiekből kitűnik, 6 órás periodus is még physiologiás.

A közölt módszerrel elsősorban esculenták normális vízforgalmát, illet-

ve vizeletürítését vizsgáltuk két júliusi hónapban. Nősténybékák a nagy ovariumok és oviductus miatt kevésbbé alkalmasak, mert a hólyag expressiója nehezebb; különben az 50—80 grm-osak a legjobbak, mert kisebbeknél más nagyságú kanül kell és úgy kisebbek, mint nagyobbak kézbentartása nehezebb.

Az eredmény a következő: 151 esetben történt vizsgálat. E szám kis részében ugyanazon béka többször is szerepel, túlnyomórészben azonban csak egyszer. A *10 órára és 100 grm testsúlyra* számított vizeletproduktió Rana esculenta-nál *átlagban 16 cm³*, ami elég jól egyezik ADOLPH-nak 1 órára és 100 grm-ra számított 1.3 cm³-es értékével. A különbség nemcsak a másfajú békákkal (Rana pipiens), hanem inkább a júliusi hőmérséknél alacsonyabb téli laboratóriumi hőmérséklettel magyarázható, melynél ő dolgozott, amennyiben a vizeletproductio a környezet hőmérsékének függvénye; később idevágó saját adatokat is közlünk.

I. Táblázat.

Súly-csoport gr.	Békák száma a 10 h és 100 gr.-ra számított vizelet cm³ szerint					Összesen	Az utolsó 3 rovat az összeg %-ában
	0—8	8—10	10—15	15—18	18—		
45—50	2	2	2		4	10	60
50—55	4		3	1	7	15	73
55—60	4	1	10	2	11	28	82
60—65	1	1	15	7	10	34	97
65—70	2	1	5	2	4	14	78
70—75	2	4	4	2	8	20	58
75—80	2	1	1		5	9	67
80—85			3		3	6	100
85—90	1		5		2	8	87
90—96	3	1	2		1	7	43
	21	11	50	14	55	151	

A 10 óra és 100 gr-ra számított érték kb. ⅓-ban 10 és 15 cm³ közé, másik ⅓-ban pedig 18 cm³ fölé esik, érthető tehát, hogy a 16 cm³-es átlagérték a kettő között van. Amennyire a nem túlnagy számokból megítélhető, a vizeletképzés nem olyan arányos a testsúllyal, amint azt ADOLPH Rana pipiensen találta. A 60—65 gr súlyú békák közt ugyanis aránylag sokkal több a nagyobb vizeletquantumot ürítő, mint a többi súlycsoportban, ha a 10 cm³ feletti és alatti mennyiségeket nézzük; sőt a 10 cm³ felettiek százalékos arányát az egyes súlycsoportokban kiszámítva, a 60—65 gr-os súlycsoporttól úgy lefelé, mint felfelé is fokozatos csökkenés látszik, amíg a magasabb testsúlyúaknál az esetek túl kis száma az egyenletességet még nem zavarja. Feltűnő, hogy a legmagasabb súlycsoportban aránylag sok a keveset és az 50—55 gr köztieknél a nagyobb quantumot ürítő.

Ami az időszak, illetve hőmérsék befolyását illeti, szeptember végén derült időben a 25 békán 81 esetben végzett mérés átlaga 13 cm^3 volt, a hőmérsék ekkor normális szobahőmérséknek felelt meg, míg október elején 11° C laboratóriumi hőmérséklet mellett szeles és hidegnek érzett időben 22 békán átlagosan 5.4 cm^3-t és másnap ugyanezen békáknál *ugyanilyen* hőmérséklet mellett, de szél nélkül és sokkal melegebbnek érzett időben 8.4 cm^3-t találtunk.

A hőmérséknek a vizeletmennyiségre való befolyását illetően OVERTON,[7] PRZYLECKI[6] és munkatársai, DE HAAN-BAKKER,[5] valamint ADOLPH[2] nagyobb anyagon hasonló tapasztalatokat szereztek. Bár a lehűtés és felmelegítés prompt hatása szembeötlő, kétségtelen, hogy az évszaknak, illetve a nyári és téli békák közti különbségnek is jelentős szerepe van.

A fent tárgyalt egyéni, úgyszintén a hőmérsék lefolyása alatt létrejött ingadozásokból következik, hogy valamely a diuresist befolyásoló behatás vizsgálatánál nem elegendő sem az átlagos normális érték, sem pedig az esetleg ugyanazon békán más napon meghatározott spontán képződő vizeletmennyiség ismerete, hanem a kísérlet elé *normál kontroll-periódust* kell iktatni.

A vizeletképzés napszakhoz kötött ingadozására vonatkozó vizsgálatot részben másirányú kísérletek mellett kontroll gyanánt, részben külön e célból is végeztünk. Az eredmények a II. tabellában vannak, melyben a 9—12

II. Táblázat

Békák száma	Összsúly gr	I. periodus 5^h		II. periodus 3^h 25′		III. periodus 3^h 25′		II.	III.
		Ucm³	10^h 100 gr	Ucm³	10^h 100 gr	Ucm³	10^h 100 gr	az I. periodus %-ában	
4	286	17.8	12.7	11.9	12.2	10.0	10.1	96	79
4	307	25.0	16.0	12.2	11.6	14.3	13.8	71	86
4	181	7.1	8.1	4.8	7.6	6.0	9.5	96	117
5	253	17.6	13.3	10.6	12.2	11.5	13.0	92	98
4	298	16.4	10.8	7.8	7.6	11.1	10.6	70	98

órás megszakítás nélküli kísérleteknél a későbbi (II.—III.) periodusban észlelt adatokat a megfelelő első periódus adatának százalékában fejeztük ki éspedig a nem egészen egyforma hosszú periodusok miatt a 10 óra és 100 gr-ra számított értékeket viszonyítva egymáshoz. A reggel, vagy délelőtt kezdődő kísérletek első periodusa mutatja legelőször a legmagasabb értéket, a következő érték lényegesen alacsonyabb, majd újabb emelkedés következik, mely a kezdeti értéket rendszerint nem éri el. Vagyis, legalább is a nappal folyamán, a vize-

letproductio maximuma a reggeli órákban van, nappal lecsökken, majd este újból emelkedni kezd. A napszakhoz kötött változás egyúttal a használt módszer megfelelő voltát igazolja, mert a csökkenést követő emelkedés nem magyarázható a kanül bekötésének ingerhatásával. Mindamellett, minthogy a kanül bekötése a legmagasabb vizeletproductiót mutató reggeli órákban történt, két csoportnál, kontroll céljából, a kanült a délutáni órákban helyeztük be. Októberben négy békánál 5 délutáni órában, 10 óra és 100 gr-ra átlagosan 3 cm^3-t, másnap reggel ugyanezeknél, 4 órás kísérletben 4.5 cm^3-t, öt másik békánál pedig 3.2, illetve 6.5 cm^3-t észleltünk. Vagyis a kanül délutáni bekötése után sem produkálódik annyi vizelet, mint reggel.

A spontán vizeletképzésnek ezt a napszakos ingadozását valamely külső hatás áttörheti, amikor is, tekintettel a spontán csökkenésre, az esetleg észlelt emelkedés az illető behatás eredménye.

A közölt módszer előnye a kloaka ligaturával szemben a szakaszos vizsgálat lehetőségén kívül még az is, hogy a testsúly mérésével kiegészítve, jobb betekintést enged a vízforgalomba. A ligatura mellett ugyanis csak bizonyos ideig tarthat a kísérlet és a vizeletproductio közbeeső phasisairól nem tájékozódhatunk, vagy ha időnként le is mérjük közben a béka súlyát, nem biztos, hogy a súlygyarapodás csupán a felgyülemlett vizelettől származik, mert különböző beavatkozások kapcsán a szervezet víztartalma is nőhet, vagy csökkenhet; viszont ha a vizelet mérése mellett *egyidejűleg a testsúlyt is* lemérjük, akkor utóbbi körülményről is tájékozódhatunk. Súlyingadozás minden külső behatás nélkül is észlelhető és pedig reggeltől estig a testsúly 1—2, legfeljebb 3%-ának megfelelően, rendszerint positiv irányban. A testsúly esti emelkedése, összevetve a vizelet említett csökkenésével, amellett szól, hogy napközben bizonyos fokú vízretentio van, ami a reggeli órákig kiegyenlítődik, amikor több a spontán vizelet is. Ez a vizelettöbblet többszöröse a testsúly változásának, amiből következik, hogy nemcsak a vízvisszatartás foka, hanem a vízresorptio tempója is napszaki változást szenved.

— — —

A módszer és a normális adatok birtokában különböző külső tényezők hatása alatt vizsgáltuk a vízforgalmat, és pedig diureticumok, subcutan folyadékbevitel és e kettő együttes alkalmazásának hatása alatt, egyrészt szárazon tartott, másrészt vízben levő békákon. Diureticumok közül salyrgan és ureum szerepelt.

A gyógyszertári salyrgan theophyllint is tartalmazván, kérésemre az I. G. Farbenindustrie készséggel készíttetett theophyllin nélküli salyrgant. Az emberen használt adagot arányosítva, 100 gr-ra 0.17 mgr-ot adtunk, ami kevés folyadékmennyiségben legjobban 500-szoros higításból adagolható. (100 gr-ra 0.85 cm^3). Az ureum adagja 100 gr-ra 20%-os oldat 1 ccm-e volt, vagyis azonos concentratio és mennyiség, mint a narcosishoz használt urethannál, ami ugyancsak vizsgálat tárgyát képezte, részben, hogy az ureumhoz hasonlóan osmoticus hatású oldat szerepeljen, részben ezen narcoticumnak a vízforgalomra gyakorolt hatását vizsgálandó. Néhány kísérlet luminállal történt, 0.01 gr. 100 gr-ra). Subcutan adott folyadékul, osmoticus hatások elkerülésére, Ringer oldat szolgált (rendszerint a testsúly 1/20-a) a hasi nyirokzsákba adva, mivel a háti nyirokzsákba adott folyadék egy része a szúrási csatornán

III. Táblázat.

1. Szárazon Ringer			2. Vízben		3. Vízben Ringer + urethan				4. Vízben				5. Szárazon			
r	e	d	r	d	r	d	e	d	r	d	e	d	r	d	e	d
54	53	−1	50	−3	*50*	0	*57*	+ 7	51	−6	50	−1	49	−1	43	−6
47	47	0	47	0	43	−4	55	+12	47	−8	46	−1	44	−2	41	−3
53	55	+2	51	−4	*49*	−2	*59*	+10	50	−9	49	−1	47	−2	43	−4
52	58	+6	51	−4	51	−3	59	+ 8	53	−6	51	−2	49	−2	45	−4
					69	−2	*80*	+11	78	−2	76	−2	72	−4	67	−5
					71	−5	77	+ 6	73	−4	73	0	72	−1	67	−5
													Szárazon urethan,			
													52		48	−4
													67		64	−3
													52		48	−4
													44		41	−3
													45		41	−4
													33		31	−2

6. Vízben		7. Szárazon				8. Szárazon urethan + Ringer				9. Vízben	
e	d	r	d	e	d	r	d	e	d	r	d
49	+6	48	−1	50	+2	*47*	−3	50	+3	50	0
45	+4	44	−1	45	+1	42	−3	47	+5	45	−2
46	+3	46	0	46	0						
50	+5	49	−1	50	+1						
73	+6	69	−4	68	−1	*67*	−1	69	+2		
72	+5	74	+2	65	−9	74	+9	77	+3	74	−3
		Szárazon urethan majd vízben									
50	+ 2	48	−2	48	0	*46*	−2	50	+4	48	−2
76	+12	67	−9	65	−2	63	−2	63	0	62	−1
50	+ 2	50	0								
44	+ 3	44	0	44	0	42	−2	49	+7	48	−1
45	+ 4	44	−1	44	0						
35	+ 4	34	−1	33	−1						
						73		80	+7	73	−7
						60		68	+8	59	−9
						64		69	+5	65	−4
						78		86	+8	79	−7

10. Vízben urethan + novurit				11. Vízben		12. Vízben		13. Vízben luminal			
r	d	e	d	r	d	r	d	r	d	e	d
46	−4	*47*	+1	46	−1	44	−2	43	−1	42	−1
42	−3	42	0	41	−1	40	−1	*39*	−1	*39*	0
75	+1	75	0	73	−2	75	+2	76	+1	77	+1
47	−1	*51*	+4	48	−3	48	0				
62	0	63	+1	63	0	63	0				
42	−6	42	0	41	−1	40	−1	41	+1	40	−1
80	+7	*74*	−6								
59	0	*65*	+6	62	−3	62	0				
68	+3	*69*	+1	65	−4	66	+1	*70*	+4	*73*	+3
78	−1	80	+2	79	−1	82	+3	86	+4	86	0
								61		*64*	+3
								43		43	0
								61		*65*	+4
								86		86	0
								66		*66*	0
								67		67	0

A dűlt számok azon békákat jelentik, melyek az urethant, urethan + novuritot és luminalt kapták r = testsúly reggel gr, e = testsúly este gr, d = differentia gr. A differentia a megelőző súlyhoz viszonyítva értendő. Az elpusztultak vagy más okból kihagyottak helye üres maradt.

át kifolyik. Fluorescein-oldat alkalmazásakor kitűnt, hogy a háti nyirokzsákba csak 1—2 cm³-nyi folyadék fecskendezhető veszteség nélkül. Egyéni ingadozások kiiktatására 3—5 tagú csoportok szolgáltak. Minden kisérleti napon 5—6 ilyen csoport szerepelt egyidejűleg, egy vizsgáló többet ellátni nem képes. A vizelet expressiója és gyüjtése csoportonként történt, közvetlen utána következő súlyméréssel, hogy a vizelet újbóli meggyűlése ne zavarjon.

Régebbi kisérleteinkben az egyszerű expressiót használtuk, ezek a fluorescein tanusága szerint a vizelet szempontjából nem használhatók, a naponta esetleg többször is történt sorozatos súlymérés azonban betekintést ad a testsúly változásába.

Mint a III. tabellából, a reggeli, tehát kísérlet előtti testsúlyok összehasonlításakor látszik, a külső behatások csak átmenetileg változtatják meg a testsúlyt és a változások 12—24 óra alatt kiegyenlítődnek. Ettől eltekintve, a testsúly több egymásutáni napon mérve, nyilván az éhezés folytán kissé csökken; legnagyobb mérvű a csökkenés a második napon szokott lenni, ami a frissen kísérletbe állított békák béltartalmának kiürülésével magyarázható.

Kitűnik, hogy a szárazon tartott béka súlycsökkenését osmoticus hatás nem gátolja. Hat béka (333 gr) súlyvesztesége (III. 5.) 6 óra alatt a testsúly 8%-a (27 gr), másik hat békáé (293 gr), melyek urethant is kaptak, 7% (20 gr), noha az urethan hypertoniás oldatától vízvisszatartást lehetne várni; az ezutáni 2½ órás vízben való tartózkodás alatt a veszteség mindkét csoportnál kiegyenlítődik. (Ennek megfelelően, ha csak a kísérlet végén (III. 7.) végzünk súlymérést, alig van súlyveszteség). A békavér fagyáspontcsökkenése 0.40° C lévén, a 20%-os urethan-oldat térfogatának tíz és félszerese isotoniás, vagyis az adott 2.9 cm³-nek 27.5 cm³ vizet kellene megkötni; tehát többet, mint az egész súlyveszteség.

Szárazon tartott békákon urethannal végzett kísérlet másik példája a IV. Táblázat megbízható vizeletgyüjtés mellett. Egyéni ingadozások kiiktatására két csoport béka közül csak az egyik kapott urethant, következő napon pedig különben azonos kísérleti berendezés mellett csak a másik csoport. A vizeletproductio már a szárazon tartás első két és fél órájában is igen csekély, a következő hat és fél órában pedig minimumra csökken és igen alacsony marad a vízbehelyezés első két órájában is, noha a száraz periodus alatti 5—6%-nyi súlyveszteség jelentős része már az első óra végén kiegyenlítődött és a további kiegyenlítődés a második órában már csak csekély. Urethan ezt a viselkedést nem befolyásolja, de hatása alatt a perspiratio insensibilis nagyobb, ha az urethanoldat vizét is beleszámítjuk, ezenkívül vízbetevés után az egyik csoportban gyorsabb, a másikban késői nagyobb vízfelszívódást, illetve retentiót okozott.

Ha szárazon tartott békák nyirokzsákjába Ringer-oldatot fecskendezünk és pedig 10 órás kísérletben, a testsúlynak kb. 40%-át négy részletben és az utolsót, tehát kb. 10%-nyit két órával az esti súlymérés előtt, akkor a testsúly növekedése ezen utolsó adagnál valamivel kevesebbet (7.7%) vagy többet (13.5%) tehet ki, vagyis az előző adagok vize jórészt már eltávozott, a vizelet vagy még inkább perspiratio útján, amely utóbbi ugyancsak az osmosis-nyomás fokozódásához vezet, de vízvisszatartáshoz éppúgy nem, mint a hypertoniás urethan oldat. Az utóbbi kísérletek azt is bizonyítják, hogy szá-

IV. Táblázat.

Szám	Súly	Injectio	Vizelet 10^h és 100 gr-ra cm^3: Szárazon 2^h 22′		Szárazon 6^h 23′	Súly-differentia gr	%	Vízben 1^h 05′	Súly-differentia gr	%	Vízben 45′	Súly-differentia gr	%	Perspiratio insensibilis gr pro 10^h és 100 gr	Súly-differentia másnapra %
3	246		2.6		0.54	—13	—5	0.22	+ 7	+2.8	0.65	+ 8	+3.3	5.1	θ
4	250	urethan	5.7	ure-than	1.44	—16	—6.4	0.72	+11	+4.4	2.45	+12	+4.8	6.0	θ

Szám	Súly	Injectio	Vizelet 10^h és 100 gr-ra cm^3: Szárazon 2^h 23′		Szárazon 6^h 29′	Súly-differentia gr	%	Vízben 1^h 0[illegible]	Súly-differentia gr	%	Vízben 58′	Súly-differentia gr	%	Perspiratio insensibilis gr pro 10^h és 100 gr	Súly-differentia másnapra %
4	245		0.79		0.1	—15	—6	1.02	+11	+4.5	1.35	+14	+5.8	3.9	+4.9
3	241	urethan	0.79	ure-than	0.04	—15	—6.2	1.2	+11	+4.5	1.5	+12	+5	5.7	+7.8

razon tartott békák testének víztartalmát sem lehet mesterséges úton tartósan fokozni; a folyadékbevitel ugyanis többszöröse volt annak a súlyveszteségnek, amit szárazon tartott béka ugyanannyi idő alatt, minden beavatkozás nélkül mutat.

Az osmoticus befolyás hatástalansága t. k. várható is volt, mert a külső beavatkozás nélkül szárazra helyezett béka testnedvei is concentrálódnak a perspiratio folytán.

Szárazon tartott békának Ringer-oldat mellett urethant is adva, 5 drb. 299 gr-nyi csak Ringer-oldattal injiciált békán (III. 8. kísérlet) a 8½ óra után észlelt súlygyarapodás 23 gr (7.7%), míg az egyúttal urethanisált 6 drb 290 gr-nyinál 29 gr (9.4%), fél napi vízbentartózkodás után azonban az urethancsoport súlyvesztesége 22 gr, míg az előbbi csoporté csak 14 gr.

Ha ellenben vízben tartott békákkal végezzük ugyanezt a kísérletet (III. 3.), akkor 165 gr béka súlygyarapodása csak Ringer-oldattal 22 gr (13.5%), 168 gr-é urethannal is 28 gr (16.7%), félnapi vízben tartózkodás után az első csoport súlyvesztesége 18 gr, míg az urethancsoporté csak 17 gr. Az előző kísérlettel egybevetve úgylátszik, hogy urethan mellett valamivel nagyobb a vízvisszatartás; ennek a feleslegnek eltávolítása szárazon tartottaknál vízbetevés után gyorsabban, a vízben levőknél pedig lassabban következik be, mint a kontrolloknál.

Vízben tartott békák testsúlya, urethan és novurit együttes adására (III. 10. kísérlet) csak jelentéktelenül nő (2%, a kontrolloknál 0.8%), míg a 7½ órás kísérletben tökéletlen methodikával gyüjtött vizelet 10 h és 100 gr-ra 26.4 cm^3, a kontrolloknál ellenben csak 16.7 cm^3.

Vízben tartott békák súlygyarapodása luminalra (III. 13. kísérlet) 33%. A kontrollok súlyállandók. Noha narcotisált békán könnyebb a vizeletgyüjtés, a luminalosok vizelete 10 órás kísérletben csak ⅓-a a kontrollokénak és a súlygyarapodással, tehát a vízretentióval együtt is kevesebb, mint a kontrollok vizelete, vagyis luminalhatás alatt nemcsak a vizeletképzés, hanem a vízresorptio is csökken.

A különböző gyógyszerek hatását vízben tartott békán és ugyanezekét Ringer-oldattal együtt az V. és VI. táblázat mutatja. Urethan, ureum és salyrganra, valamint ezek combinatiójára fokozódott a diuresis az előperiodushoz képest (V. Táblázat); legnagyobb arányban ureumra, legkevésbbé salyrganra, mely úgy önmagában, mint ureummal és urethannal való combinatioban diuresis-csökkenést is okozhat. Nem mindegy azonban, hogy a kísérlet melyik évszakban történik, mert a fenti hatást csak júliusban észleltük, míg szeptemberben sokkal kisebbet, sőt diuresis-csökkenést is. Megfelel ennek, hogy a testsúly %-os emelkedése a fenti anyagok hatására szeptemberben általában nagyobb, mint júliusban, ami viszont a spontán diuresis már tárgyalt őszi csökkenésével függhet össze, ami a vízretentiora való hajlam növekedésével jár együtt. Aránylag a legnagyobb diuresist szeptemberben ureum, illetve urethan és salyrgan combinatiójával láttuk.

V. Táblázat

	Hónap	I. periodus az előperiodus %-ában	II. periodus az előperiodus %-ában	III. periodus az előperiodus %-ában	Súlydifferencia % a kísérlet végén	Súlydifferencia % másnapra az előbbihez képest
Urethan	VII.	211	217	166	+1	—0.5
		134	162	135	+2	—1.5
	IX.	61	100		+5.8	—6.5
		76	96		+5.2	—3.7
		119	144		+4	—2.8
Ureum	VII.	130	102	124	+2.8	—5.1
		271	199	168	+1	—1.5
	IX.	120	38		—0.4	—3.3
		72	90		+4	—2.6
Salyrgan	VII.	130	85	73	—0.5	—0.5
		167	139	115	+2.5	—1.5
	IX.	71	81		+0.7	—3.2
		133	118		+5	—3.1
		95	126		+2.2	+2
Urethan + salyrgan	VII.	126	157	107	—1.5	—1
		142	101	74	+1.5	—0.5
	IX.	127	170		+3.5	—4.6
		76	94		+4	—2.6
Ureum + salyrgan	VII.	190	130	82	—1	—2
		204	108	155	—0.6	—1
	IX.	133	117		+2.3	—4.3
		165	114		—0.5	—2

VI. Táblázat.

	Hónap	I.	II.	III.	Súlydifferencia	
		periodus az elő-periodus %-ában			a kísérlet végén	másnapra az előbbihez képest
					%	
Urethan	VII.	202	195	210	+4.3	0
		130	103		+5.3	—5.8
		100	128		+3	—2.3
	X.	169	135		+8.2	—3.3
		90	103		+4.2	
Ureum	VII.	370	215	202	+2	—1.5
		175	135		+4.5	—4.5
		164	187		+0.5	—2.5
	X.	113	177		+2.6	—1.2
		93	126		+3.2	
Salyrgan	VII.	188	158	117	+5.3	—4
		127	67		+5.4	—3
		123	77		—0.6	—2.2
	X.	102	132		+3.6	—3.6
		124	98		+4.4	
Ringer	VII.	112	159	183	+1.6	0
		106	83		+2.5	—3
		134	127		+3.5	—3.5
	X.	123	111		+2	
Urethan + salyrgan	VII.	92	53		+5.7	—2.8
		187	151		+2.6	—1.1
	X.	112	113		+6.4	—2.5
		100	135		+6	
Ureum + salyrgan	X.	317	239		+4.1	—1.3
		147	144		+4.3	

Megfelel ezen tapasztalatoknak ADOLPH[2] adata, mely szerint a testsúly alacsony hőmérséken vízfelvétel következtében minden beavatkozás nélkül is nő, valamint a téli békák szöveteinek OTT[8] által észlelt magasabb víztartalma.

Ringer-oldat egyidejű injectiója (a testsúly 1/20-a) nagyjából azonos eredményt adott (VI. Táblázat). Legnagyobb a hatás ureumra, ezután következik sorrendben az urethan, majd az ureum + salyrgan, ezután a salyrgan és a salyrgan + urethan. Ringer-oldat önmagában aránylag kis mértékben fokozza a diuresist, fenti anyagokkal együtt adva pedig a fokozott diuresis legfeljebb csak az illető gyógyszer és a Ringer-oldat külön-külön észlelt hatásának összegét éri el, kivéve az ureumot és az ureum + salyrgant, ahol a diuresis ezen összegnél jóval nagyobb is lehet. Az évszak befolyása a diuresisre ezen táblázatból is kitűnik, kivéve az urem + salyrgan októberi magas értékét. A testsúly %-os emelkedésének évszakhoz kötött különbsége azonban itt nem ismerhető fel, bizonyára a mesterségesen bevitt folyadéktöbblet következtében, mely a víz-resorptiót és retentiot megváltoztatva, az évszakos ingadozást túlcompensálhatja. Pusztán Ringer-oldat esetében sem volt különbség a júliusi és októberi értékek %-os változásában.

Kétségtelen azonban, hogy még a nyári békákat is befolyásolják a választott kísérleti nap hőmérséke és talán egyéb viszonyok is, mert a különböző, egy és ugyanazon napon adott gyógyszerek hatása nagyobb hasonlóságot mutathat quantitativ szempontból, mint ugyanazon anyagnak különböző napokon észlelt hatása.

Fenti két táblázat csak %-os változást mutat és pedig a testsúlyt illetően csak a kísérlet végére vonatkozóan. A vízforgalomba jobb betekintést ad, ha az absolut értékeket és a kívülről történő folyadékbevitelt is tekintetbe véve és összevetve a nemcsak a kísérlet végén, hanem a kísérlet közben is meghatározott testsúllyal, megkíséreljük a vízforgalom egyenlegét felállítani.

A számítás alapja a következő. A kísérlet, vagy annak egy periodusa folyamán ténylegesen producált vizeletet összevetjük az ugyanazon időre az előperiodus alapján számított „normális" vizeletmenyiséggel. Ha előbbi nagyobb, vizelettöbblet, ha kevesebb, deficit van. Ezt a számot összevetjük a bevitt víz mennyiségével (ami alatt nemcsak Ringer-oldat, hanem a gyógyszerek oldására használt víz is értendő) és a testsúly változásával, amely értékekből kiszámítható a bevitt víznek a vizeletbe jutott és retineált része, a resorptiofokozódásból származó víznek eloszlása a vizelettel való kiürülés és retentio között, a normális resorptióból eredő retentió, a resorptiocsökkenés és a test saját vízállományából a vizelet útján történő veszteség. Vezérfonalul az szolgált, hogy mindíg a nagyobb számhoz alkalmaztuk az egész számítást. Később látni fogjuk, hogy a választott megoldás egyes esetekben nem helyes, de ez csak egy kísérlet folyamán végzett több meghatározás alapján dönthető el.

A számításnak ettől eltekintve is vannak hiányai. Ilyennek látszik, pl., hogy a bőrön és tüdőn át történő vízveszteséget nem vettük tekintetbe. Vízben lévő békák perspiratio insensibilise, mint már említettük, elhanyagolható.

Három-háromtagú csoportban a salyrgant, urethant, urethan + salyrgant, ureum + salyrgant, valamint Ringer-oldatot adva, az edény súlycsökkenése ugyanakkora volt, mint 3 normális békánál és általában kisebb, mint a béka nélküli kontrolledényekben. A perspiratiot tehát ezen gyógyszerek sem fokozzák.

Kétségtelenül hibás és csak megközelítő az előperiodus alapján számított normális vizeletmennyiség, mert a spontán vizeletürítés nem pontosan és állandóan egyforma és mint láttuk, inkább csökkenő tendentiát mutat; ez az állandó hiba azonban az értékek összehasonlítását csak kevéssé zavarja. Ugyancsak hibás t. k. a számításnak az az alapvető feltevése is, hogy állandó testsúly mellett a normális resorptio útján a szervezetbe jutott víz egészében a vizelettel távozik.

Van olyan hiba is, mely t. k. minden anyagcserekísérlettel közös, mert nem tudhatjuk, hogy valóban a bevitt víz ürült-e ki a vizelettel, amennyiben a vizelet többlete a szervezet saját vizéből is származhatik, sőt ez a többlet tetszőleges arányban tevődhetik össze a bevitt vízből és a szervezetéből. Ugyanez áll a bevitt és resorbeált víznek a retentioban való részvételi arányára is.

Normális békáknál leggyakoribb a normális vagy fokozott resorptióból eredő retentio, de a resorptiocsökkenés sem ritka, míg kis mennyiségű destillált víz injectiója az esetek aránylag kis számában növeli a vizeletmennyiséget és leggyakrabban resorptiocsökkenéshez vezet. Az alkalmazott gyógyszerek, tekintet nékül arra, hogy diureticumok-e vagy sem, a resorptió fokozódásával járnak, az urethan nyilván osmotikus hatás folytán; kivétel az urethan + salyrgan, melynél a különböző fajta retentió a legkifejezettebb. A resorptiófokozódást követő retentio általában legjellemzőbb a salyrganra, ami resorptiocsökkenéssel is járhat; megfelel ennek, hogy MOLITOR és PICK[9] aránytalanul nagyobb adag novazurolra (0.002—0.004 gr) téli békákon 24 óra alatt 10—28% súlygyarapodást észlelt. Urethánnál a resorptiofokozódás mellett már inkább látunk diureticus hatást is. Narcoticumok általában csökkentik a diuresist, luminal esetében ezt magunk is észlelhettük, de magára az urethanra és más carbamid-származékokra nézve számos adat igazolja a diureticus hatást:

CHITTENDEN[10] urethannal emberen, FRACZKIEVICZ[11] hedonallal emberen, MAIRET-COMBEMALE[12] chloralurethannal kutyán, DAVID[13] pedig különböző carbamid származékokkal békavesén. Feltűnő, hogy az ureumnak mily kevéssé kifejezett a diureticus hatása, ami azonban erősen nyilvánul meg az ureum + salyrgan combinátióban.

Ha ugyanezen anyagokat Ringer-oldattal együtt adjuk, akkor viszont, éppúgy, mint magánál a Ringer-oldatnál, elsősorban a bevitt víznek az eloszlása uralja a képet, ami részben retentióhoz, részben fokozott diuresishez vezet, de míg az urethan, salyrgan és utóbbinak ureum és urethannal való combinatiója esetében a retentio a túlnyomó, addig ureum mellett többször látjuk a vizelet megszaporodását, mint a retentiót és úgyszólván az ureum az egyetlen, melynél jelentősebb *resorptiofokozódás* is van. Feltűnő, hogy Ringer-oldat mellett, akár önmagában, akár diureticusnak ismert szerek egyidejű

adásánál, milyen gyakori a resorptio csökkenés, kivéve az ureum + salyrgan és urethan + salyrgan esetében. ADOLPH különböző concentratiójú só (Ringer) és ureumoldatokkal jelentős diuresist ért el, ő azonban sokkal nagyobb folyadékmennyiségeket használt (a testsúly 25%-áig), de ő is megemlíti, hogy Ringer-oldatra a diuresis kisebb, mint vízre és híg ureum-oldatra.

Látjuk tehát, hogy diureticusan és osmoticusan ható anyagok jelenlétében vízben tartott békákban *resorptio-fokozódás* áll be, míg diuresisfokozódás az első 6—7 órában inkább kivételes és elsősorban urethan és ureum + salyrgannál fordul elő. Ha ellenben ugyanezen gyógyszereket a testsúly 1/20-át kitevő Ringer-oldat mellett adjuk, akkor a resorptiofokozódás, eltekintve az ureumtól, már nem mutatkozik és eltekintve a bevitt víz részleges kiürülésétől és mégnagyobb arányú retentiójától, *resorptiocsökkenés* észlelhető feltűnő nagy arányszámban. Ez úgy magyarázható, hogy ha a békának injectió útján bevitt víz áll rendelkezésére, akkor a szervezet víztartalmának különben bekövetkező resorptió útján való növekedése elmarad, vagy csökken. A megzavart osmoticus egyensúly helyreállása így nem mutatható ki, mert az isotoniás Ringer-oldat hypertoniás folyadék hígítására nem alkalmas és a resorptio útján a szervezetbe jutott víz is sokkal kevesebb, mint amennyit az osmoticus viszonyok megkövetelnének. Vagy azt kell tehát felvennünk, hogy a béka osmoregulatioja nem tökéletes, vagy pedig azt, hogy a bevitt anyagok egy része nemcsak lebontás útján vagy a vizelettel, hanem a bőrön át is távozik.

Az ureum diureticus hatása kétségtelen a resorptiofokozódásból és a bevitt víznek a többi anyagénál gyakoribb kiürítéséből. Feltűnő, hogy a salyrgannak különösebb diureticus hatása nincs Ringer-oldat mellett még ureummal való combinatioban sem, mintha a salyrgan az ureum ilyen hatását ellensúlyozná. Viszont a Ringer-oldat nélkül adott gyógyszerek és combinatióik esetében a fokozott resorptióból származó diuresis csak urethan és ureum + salyrgan mellett mutatkozott, noha önmagukban sem az ureum, sem a salyrgan sem mutatott ilyen hatást, sőt utóbbi mellett még resorptio-csökkenés is volt észlelhető. A salyrgan tehát csak akkor hat diureticusan, ha van mit kiválasztania, pl. más anyag hatása folytán resorptióra jutott és retineált vizet; csak az a feltűnő, hogy az önmagában is diureticusnak mutatkozó urethannal együtt nincs ilyen hatása.

A kísérlet végén, este mért súlyt a másnap reggelivel összevetve kitűnik, hogy a resorbeált és retineált víz másnapra jórészt elhagyja a szervezetet, a beavatkozás hatása kiegyenlítődik, mint azt már a fentebb közölt kísérletek is mutatták. Ez mindenek szerint diuresis útján történik az éjszaka folyamán, de ha a szervezet más utat választ is, pl. bőrön át történő leadást, vagy resorptiocsökkenést, a korábbi retentio t. k. szintén diureticus hatásnak kell, hogy számítson. Ilyen módon valamely anyag diureticus hatását békán a *vizelet és testsúly többletének összege mutatja* a kísérlet bármely időpontjában; a két mennyiség aránya folyton változik, a kísérlet előrehaladtával a retentio csökken és a vizelet többlete nő.

E mellett szólnak a kísérlet közepén történt súlymérések, ha ezek alapján ugyancsak egyenleget készítünk és összehasonlítjuk a kísérlet végén mért súllyal és számított egyenleggel. A két egyenleg összevetéséből különösebb szabályosság nem derül ki egyik anyagra vonatkozólag sem, csak az, amit a csupán Ringer-oldattal injiciáltak is mutatnak, hogy Ringer-oldat és különböző gyógyszerek egyidejű alkalmazásánál a második egyenlegben a bevitt folyadékból származó retentió kevesebb, viszont az ugyaninnen eredő vizelet több és hogy a csak gyógyszerrel kezelteknél a resorptio-fokozódásból történő retentió csökken, az ugyanezen forrásból származó vizelet pedig nő. Mindkettő a diureticumok hatásának megítélésére vonatkozólag fent mondottakat támasztja alá.

Feltűnő, hogy egyes csoportokban a *bevitelből* származó *retentió* számértéke a *második* egyenlegben *nagyobb* (ami pedig lehetetlen), és pedig főleg akkor, ha *salyrgant* önmagában vagy más anyaggal együtt adtunk. Ez csak a salyrgan által fokozott resorptió retentiójával magyarázható.

Különben megállapítható, hogy a testsúly retentioképen értelmezendő növekedésének mértéke az egyes kísérleti napokon adott különböző anyagok mellett sokkal kisebb különbséget mutat, mintha ugyanezen anyaggal különböző napokon végzett kísérleteket hasonlítunk össze. Ez megfelel fentebbi állításunknak, hogy a külső körülmények, évszak, hőmérsék stb. jelentősen befolyásolják a vízforgalmat. Feltűnő azonban, hogy salyrgan esetében a testsúly növekedése általában igen alacsony még akkor is, ha Ringer-oldat mellett adtuk.

Kitűnik a vizsgálatokból, hogy a testsúly és vizelet viselkedésének együttes követése és értékeinek a kísérlet különböző időpontjában való meghatározása tökéletesebb betekintést enged a vízforgalomba, mintha csak ezek egyikét határoznók meg; kitűnik azonban az is, hogy a megoldás még így sem tökéletes. A bevitt és felszívódott víz útját és eloszlását t. k. nem tudjuk követni, legalább is az ismertetett methodikával nem. Újabban KROGH[14] HEVESY-vel együtt „nehéz víz" segítségével megállapította, hogy a béka bőrén át az eddig hittnél sokkal jelentősebb vízfelszívódás, sőt vízleadás is történik. A kettő különbsége a vizelet, mely a megforgatott vízmennyiségnek csak elenyésző hányada. Ezek az adatok szükségessé teszik az egyenlegszámítás revizióját, melynek egyik alapfeltétele volt, hogy normálisan a felszívódott víz quantitative vizelet formájában ürül ki. Minthogy a spontán vizeletmennyiség szempontjából mindegy, hogy azt a felszívódott víz quantitativ kiválasztásából, vagy a felszívott és leadott vízmennyiség különbségéből származtatjuk-e, idevágó adataink minden további nélkül érvényesek, éppúgy, mint a szárazon tartott békákon nyert adatok is, mivel a bőrön át történő vízleadást a testsúly változása mutatja. A használt gyógyszereknek és Ringer-oldatnak a szervezetbe való bevitele a vízforgalmat vizsgálataink szerint kétségtelenül megváltoztatja. Ha adataink KROGH vizsgálatainak értelmében nem a vízforgalom absolut értékeit, hanem a közölt számadatoknál lényegesen nagyobb vízforgalom összetevőinek különbségét jelentik is csupán, a vízforgalom irányváltozása ezekből is kiderül. Legfeljebb arról lehet szó, hogy a bőrön át való

vízleadás lehetősége kapcsán a változás sokkal nagyobb, mint az adatokból következnék. A fokozott vízleadás lehetősége ureum esetében WERTHEIMER[15] vizsgálatainak alapján meg is van. Ureum a békabőr belső felszínét megduzzasztja, ami víznek belülről kifelé való vándorlását segíti elő.

Nehéz víz használata és a leírt methodikához hasonló eljárás mellett lehetséges lesz a jövőben a resorbeált és bevitt víz útját és a retentió, valamint a vizelet közti megoszlását, és a bőrön át történő vízleadás változását pontosan követhetni.

Összefoglalás.

A béka anusába kötött bedugaszolt üvegkanül segélyével a vizelet teljesen felfogható és tetszés szerinti periodusokban gyüjthető. Ugyanazon béka 3—5 napig használható.

Nyári Esculentákon a 10 óra és 100 gr-ra számított vizeletmennyiség átlagosan 16 cm^3. A vizeletképzés nem egészen arányos a testsúllyal és legnagyobb a 60—65 gr súlyúaknál.

A vizeletképzést az évszak, illetve külső hőmérsék jelentősen befolyásolja, úgy, hogy az egyik napról a másikra is változhatik, ezért a vízforgalmat befolyásoló kísérlet előtt normális kontroll-periodus szükséges.

A spontán vizeletképzés reggeltől estig csökken, a testsúly viszont rendszerint emelkedik. Ez a legfeljebb 3%-nyi súlyváltozás reggelig kiegyenlítődik. A vizelet reggeli szaporodása több, mint a súlyváltozásnak megfelelne, tehát a resorptio tempója is változik a napszakkal.

Testsúly és vizelet egyidejű periodicus meghatározásával a vízforgalmat befolyásoló külső tényezők hatása számítás útján követhető.

A béka víztartalmát 12—24 óránál hosszabb időre a bekövetkező kiegyenlítődés miatt mesterségesen emelni nem lehet, akár szárazon, akár vízben tartjuk.

Kiszáradásnál a subcutan adott hypertoniás oldatnak nincs vízvisszatartó hatása.

Luminal a vizeletképzést és a vízresorptiót egyaránt csökkenti.

Szárazon tartott békák hamarosan minimumra csökkent vizeletképzése még a vízbetevés után két órával is minimális, noha a súlyveszteség már egy óra mulva jórészt kiegyenlítődött.

Ureum, urethan, salyrgan és ezek combinatiója diuresis-fokozódást okozhat és pedig úgy Ringer-oldat egyidejű adása mellett, mint anélkül is, de elsősorban nyári békákon, míg ősszel diuresis-csökkenés következhetik be.

Vízben levő békák perspiratio insensibilise úgy fenti gyógyszerek mellett, mint azok nélkül is elhanyagolható.

A bevitt víznek, a testsúly változásának és a producált vizeletnek tekintetbevételével kiszámítva a bevitelből és a resorptio-fokozódásból származó retentiót és az ugyanezen forrásokból származó vizelet-többletet, diureticusan és osmoticusan ható anyagok adására az első 6—7 órában inkább resorptiofokozódás, Ringer-oldat egyidejű adása mellett pedig inkább resorptiocsökke-

nés észlelhető. A resorptio-fokozódás nem felel meg a várt osmoticus hatásnak.

Ureum önmagában alig diureticus hatású, salyrgannal együtt azonban igen; ureum és Ringer-oldat egyidejű adására resorptio-fokozódás áll be.

Urethan önmagában diuresist okozhat, salyrgannal együtt pedig mind között a legnagyobb retentiót.

Salyrgannak önmagában alig van diureticus hatása, gyakran okoz retentiót és resorptiócsökkenést; nemcsak a resorptiócsökkenés, hanem a retentió is leginkább a normális resorptió rovására történik, mert a testsúly aránylag salyrgannál emelkedik legkevésbbé.

Valamely diureticum hatását a kísérlet bármely időpontjában a vizeletproductió többletének és a testsúly növekedésének összege határozza meg. A két componens aránya folyton változik, a testsúly többlete csökken, a vizeleté nő.

(Aus der II. Abt. des Ungarischen Biologischen Forschungsinstitutes.)

UNTERSUCHUNGEN ÜBER DEN WASSERHAUSHALT DES FROSCHES.

von Dr. Emerich Schill.

Privatdozent der Universität in Budapest.

Der Harn bei Fröschen kann mittels einer in den Anus gebundenen, mit Korkstöpsel versehenen Glaskanüle ohne Verlust und in freigewählten Intervallen gesammelt werden. Derselbe Frosch läßt sich 3—5 Tage lang gebrauchen.

Die bei Sommerfröschen (Eskulenten) für 10 Stunden und 100 Gr. berechnete Harnmenge beträgt im Mittel 16 cm^3. Die Harnproduktion ist dem Körpergewicht nicht genau proportional, am größten ist sie bei 60—65 Gr. schweren Fröschen.

Die Harnproduktion wird durch die Jahreszeit, sowie durch die Außentemperatur wesentlich beeinflußt, so, daß sich dieselbe vom einen Tag auf den andern ändern kann, deshalb muß den Wasserhaushalt beeinflußenden Versuchen eine Normalkontrollperiode vorangehen.

Die spontane Harnproduktion nimmt von früh bis abends ab, das Körpergewicht hingegen meistens zu. Diese, maximal 3% betragende Gewichtsveränderung wird bis zum nächsten Morgen ausgeglichen. Die morgendliche Zunahme der Harnmenge ist größer, als es der Gewichtsveränderung entsprechen würde, es verändert sich daher auch das Tempo der Resorption.

Durch die gleichzeitige periodische Bestimmung von Körpergewicht und Harnmenge läßt sich die Wirkung von den Wasserhaushalt beeinflußenden äußeren Faktoren zahlenmäßig verfolgen.

Der Wassergehalt des Frosches läßt sich wegen des eintretenden Ausgleiches für länger als 12—24 Stunden künstlich nicht erhöhen, u. zw. weder bei trocken, noch bei im Wasser gehaltenen Fröschen.

Bei Austrocknung zeigen subkutan gegebene hypertonische Lösungen keine wasserzurückhaltende Wirkung.

Luminal vermindert nicht nur die Harnproduktion, sondern auch die Wasserresorption.

Die bald minimal gewordene Harnabsonderung von trocken gehaltenen Fröschen bleibt auch zwei Stunden nach der Zurücklegung in Wasser minimal, obzwar der Gewichtsverlust bereits nach einer Stunde größtenteils ausgeglichen ist.

Ureum, Urethan, Salyrgan und deren Kombinationen können eine Zunahme der Diurese zur Folge haben u. zw. sowohl bei gleichzeitiger Gabe von Ringerlösung, wie auch ohne dieselbe. Diese Wirkung ist in erster Reihe an Sommerfröschen zu beobachten, während im Herbst auch eine Abnahme der Diurese eintreten kann.

Die Perspiratio insensibilis von in Wasser gehaltenen Fröschen ist sowohl bei der Gabe von den obengenannten Medikamenten, wie auch ohne dieselben zu vernachlässigen.

Die aus der Wasser-Einfuhr und aus der Zunahme der Resorption abzuleitende Retention und die aus denselben Quellen stammende Zunahme der Harnproduktion aus der eingeführten Wassermenge, der Veränderung des Körpergewichtes und der produzierten Harnmenge berechnend, ist nach der Gabe von diuretisch und osmitisch wirkenden Substanzen in den ersten 6—7 Stunden eher eine Zunahme der Resorption, bei gleichzeitiger Gabe von Ringerlösung aber eher eine Abnahme der Resorption zu beobachten. Die Zunahme der Resorption entspricht nicht der erwarteten osmotischen Wirkung.

Ureum an sich besitzt kaum eine diuretische Wirkung, wohl aber in Gegenwart von Salyrgan: bei gleichzeitiger Gabe von Ureum und Ringerlösung setzt eine Zunahme der Resorption ein.

Urethan an sich kann eine Diurese zur Folge haben, in Gegenwart von Salyrgan aber die allergrößte Retention.

Salyrgan an sich zeigt kaum eine diuretische Wirkung, es verursacht oft Retention und Abnahme der Resorption; sowohl die Abnahme der Resorption, wie auch die der Retention geschehen zumeist auf Kosten der normalen Resorption, da das Körpergewicht nach Salyrgan verhältnismäßig am geringsten zunimmt.

Die Wirkung eines Diureticums wird in einem jeden Zeitpunkt des Versuches durch die Summe der Zunahme von Harnproduktion und Körpergewicht bestimmt. Das Verhältnis der beiden Komponenten wechselt ständig, indem die Zunahme des Körpergewichtes eine Verminderung, die der Harnmenge aber eine weitere Zunahme erfährt.

IRODALOM.

1. *Nussbaum:* Arch. ges. Physiol. *16,* 139.
2. *Adolph: Amer.* Journ. Physiol. *81,* 315. (1927.)
3. *Przylecki:* Arch. internat. Physiol. *19,* 148. (1922.)
4. *Uckó:* Zsch. ges. exp. Med. *1,* 400. (1926.)
5. *De Haan-Bakker:* Journ. Physiol. *59,* 129. (1924.)
6. *Przylecki—Opienska—Giedroyc:* Arch. internat. Physiol. *20,* 207. (1922.)
7. *Overton:* Verh. phys. — med. Ges. Würzburg. *36,* 277. (1904.)
8. *Ott:* Amer. Journ. Anat. *33,* 17. (1924.)
9. *Molitor—Pick:* Wiener klin. Wschr. *17,* (1922.)
10. *Chittenden:* Zsch. Biol. *25,* 496. (1889.)
11. *Friczkievicz:* Therap. Monatsch. 572.éd. *81, 49,* (1886.)
12. *Mairet—Combemale:* Montpéllier M2, 1924. és *209, 146,* (1925.)
13. *David:* Arch. ges. Physiol. *206,* 49 (1903.)
14. *Krogh:* Orvosi Hetilap, *39.* (1935.)
    Hevesy—Hofer—Krogh: Skand. Arch. Physiol. *72,* 199, (1935.)
15. *Wertheimer:* Arch. ges. Physiol. *201,* 591, (1903.)

(A Magyar Biológiai Kutatóintézet II. osztályának és a 8. sz. Honvéd Kórház Belgyógyászati osztályának közleménye.)

INTRAVÉNÁSAN ADOTT BENZIN HATÁSÁRA VONATKOZÓ VIZSGÁLATOK.

Irta:

kibédi és makfalvi vitéz VARGA LAJOS dr., törzsorvos, e. m. tanár, a belgyógyászati osztály vezetője.

Az intravénásan adott benzinnek a haemopoëtikus apparatusra, valamint a vérképre való hatásának vizsgálata, úgyszintén a klinikai és kórbonctani tünetek megfigyelése és kivizsgálása volt kisérleteim célja.

Ennek vizsgálatára egy szerencsés kimenetelű klinikai eset ösztönzött, ahol a beteg véletlen gyógyszercsere folytán 10 cm^3 benzint kapott intravénásan, minthogy az irodalomban ez volt az egyetlen eset, ahol mérgezés *intravénásan* adott benzinnel történt. Az ott észlelt tünetek kiegészítéseképen és a várható elváltozások kivizsgálására a Tihanyi Magyar Biológiai Kutató Intézetben végeztem sorozatos vizsgálatokat.

A benzin a benzollal együtt igen erős sejtméreg. A benzol toxikus és therápiás hatása már régóta meglehetősen tisztázott (KORÁNYI), a benzinnel kapcsolatban azonban, amelynek jelentősége csak újabban, a mechanizálódással, motorizálással lépett előtérbe, főleg véletlen mérgezésekre vonatkozóan találunk irodalmi adatokat, néhány kísérleti adat mellett, ahol az állatok per os, vagy subcutan kaptak benzint.

A közölt mérgezési adatok igen változatos klinikai kórképet mutatnak; úgy a légzési, mint a vérkeringési szervek (szív, erek, tüdő stb.) részéről találunk közös tüneteket, a központi idegrendszer részéről izgalmi és bénulásos jelenségeket.

A halálos esetek kórbonctani képe már sokkal egységesebb. A tüdőpleura sötétvörös, légcső, hörgők belöveltek, vesevérzések (BOCHKOR), bőr-, tüdővérzés, haematuria (HEFFTER) szerepelnek. SANTESSAN zsíros degeneratiót ír le az edényfalakon, májban, vesében stb. LAZAREW az agyhártyák hyperaemiáját közli. Túlnyomórészt proliferatio jellemző a benzollal szemben, amelynél inkább leucocytaszétesés van. A vesevérzés sem olyan erős benzinnél, mint benzolnál.

A vér chemiájára vonatkozóan semmi lényeges elváltozást nem mutattak ki (GEORGIENSKÁJA). Az idegeken sem lehetett elváltozásokat kimutatni.

A vérképző szervek és vérkép — az irodalmi adatok szerint — a következőket mutatja: anaemia, vérfesték megkevesbedés, polychromasia, basophil pontozottság- vörösvértest süllyedési-sebesség gyorsulása, toxicus granulatio, leukocytosis, lymphopenia stb. (LAZAREW, SCHUSTROW, SALISTOWSKAJA, BRÜLLOWA, SCHACHNOVSKAJA, WERBOW, ASKOVIC, STOJANOWSKAJA), Károsulnak a vörösvértestek, fokozódik a resistentia, degenerálódnak a fehérvérsejtek (ENGELHARDT). Csontvelő proliferatio, léphyperplasia, siderosis (LEWIN), vesesérülések (HEITZMANN), leukopenia, myeloid bántalmazottság, aplasia (SELLING), pseudoeosnophilia (BRUNO, RABINOVITS, SCHILLOWA). Elfogy a lépzsírdepot, a csontvelő megacaryocyta. A vérben a benzin a lipoidokhoz és a zsírokhoz van kötve, (a vörösvértestek és fehérvérsejtek lipoid burkának bántalmazottsága miatt ezek a sejtek igen erős károsodást szenvednek.) Ezek azok az elváltozások, amelyeket az irodalom általában megemlít.

Kísérleti rész.

Kísérleti állatokul kifejlett, 150—260 grammos fehérpatkányokat használtam (hím és nőstényt vegyesen), amelyek hosszú ideig egyforma koszton éltek és ugyancsak a vizsgálati idő alatt is.

A 670—700° fajsúlyú benzint minden esetben a farok vénába fecskendeztem. Minthogy a vizsgálataim célja az volt, hogy egyrészt a nagy adaggal előidézett feltétlen halálos kimenetelű mérgezés, — másrészt a subacut és chronikus mérgezés klinikai tüneteit megfigyeljem, a mérgezés hatására bekövetkező haematologiai változásokat kivizsgáljam, majd a kórbonctani leleteket megismerjem, a benzin adagjait egészen tág határok között kívántam változtatni. Kitűnt azonban, hogy 0.004—0.008—0.01 cm³/100 gr. testsúlyra az az adag, amenynyit az állatok 24 órával túléltek. Ennél nagyobb adag minden esetben, de egyes esetben még ez az adag is néhány percen, vagy órán belül halált idézett elő.

A patkány kísérleteknél észlelt klinikai tünetek *általában* megfelelnek azoknak az előbb említett tüneteknek, amelyeket más szerzők véletlen vagy kísérleti (per os, subcutan) benzinmérgezésnél leírtak. Nevezetesen: kezdeti motoricus izgalom után, amely főleg kis adagnál volt észlelhető és abban nyilvánul, hogy az igen szapora légzésű állat felborzolt szőrrel, cyanotikus végtagokkal és orral nyugtanul ide-oda szaladgál, nem sokkal később sajátságos spastikus, tónusos állapotba kerül. Végtagjai merevek, járása tántorgó; később petyhűdten elterül az állat, de rövidesen igen erős clonikus-tonikus görcsök között több roham kínszenvedéseit állja ki. A rohamok után, — mintha hátsó lábai bénultak lennének, — elnyúlva, elterülve fekszik, de a legkisebb ingerre újabb clonikus-tonikus görcsök lépnek fel. A görcs a rekeszizomra is ráterjed, az állat apnoés lesz. A görcsrohamok egymásután többször ismétlődnek, míg egyik roham közben — valószínűleg légzésbénulás következtében, — beáll a halál. Nagyobb adag már rendszerint az első görcsroham alatt végez az állattal. Ilyenkor igen rövid ideig tartó nyugtalanság, motorikus izgalom után hirtelen megmered az állat, opisthotonus lép fel és apnoes szakaszokkal beáll a halál.

Ha a kisebb adag után beálló görcsös állapotot túlélte, úgy rövidesen bágyadt, somnolens lesz az állat. Lehetséges, hogy a görcsrohamok utáni kimerültség miatt, de valószínűleg a benzin narcotikus hatása miatt is nemsokára álomba szenderül, amely nyugodt alvás hosszú órákig is eltart, esetleg egész napon át bágyadtan heverészik. Az állat 24 óra mulva sem mondható normálisnak. Állandóan felborzolt szőrrel egy helyben üldögél, apathiásan veszi az eseményeket, környezeti ingerekre egyáltalán nem, vagy csak enyhén reagál.

Az izgalmi tüneteket bénulásos szak követi, amely nemcsak az előbb említett somnolentiában, narcosisban nyilvánul meg, hanem kifejezett bénulások is fellépnek, főleg a hátsó végtagokon.

A hátsó végtagok petyhüdten lógnak, helyzetváltoztatásra használni egyáltalában nem tudja, első lábaival történő mászás közben mintegy maga után vonszolja.

A sectio mindenik állatnál általában a következőket mutatta, különböző súlyossági fokban: nagyfokban tágult szív, ernyedt izomzat, sötétvörös felületű tüdők, melyeknek metszéslapján nyomásra véres, habos savó ürül. Nagyobb adag után egész tüdőlebenyekre kiterjedő sötét vörös színű elváltozás, máskor a pleurán is nagyobb vérzések; nagyobb, feszes máj, hasonlóképen nagyobb, sötétszederjes-színű lép. Tágult gyomor és vastagbelek. Telt húgyhólyag, benne rendszerint kissé véres vizelet. A többi szervek: vese, thymus, csontvelő, nyirokmirigyek, gége, bronchusok, nyelőcső említésre méltó elváltozást nem mutatnak.

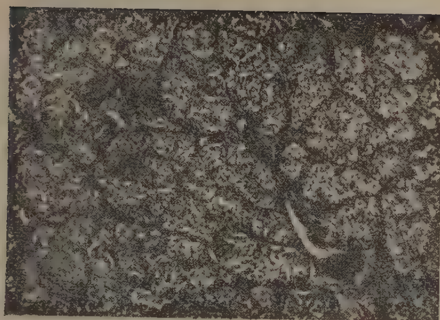
A kórszövettani vizsgálatok azt mutatják, hogy kisebb adaggal (0.004—0.01 cm^3/100 gr.) történt mérgezésnél a tüdőben egyes gócok vanak, ahol az alveolusok egy részét folyékony izzadmány tölti ki, másutt vörös vértestek. Az alveolushám ezeken a helyeken levált. Az erek körüli laza kötőszövet vizenyősen infiltrált, helyenként fehérvérsejtekkel sejtesen beszűrődve. Másutt egész lebenynek megfelelően beszűrődést látni, vérzéses gócokat.

Ez a vérzés itt az alveolusokat kitágítja, helyenként az egyes alveolusok közti határ fel sem ismerhető. Sok helyen vörös vértestek töltik ki a bronchiolusokat is.

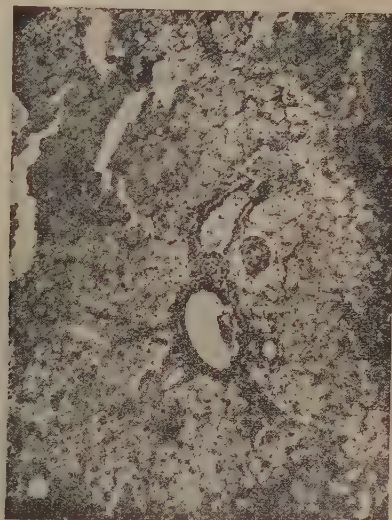
0.05 cm^3-nél nagyobb adagokkal mérgezett és az injectio után rövid idő mulva clonikus-tonikus görcsök között és opisthotonusban kimult állatnál a fenti kórbonctani leletnek megfelelő lelet mellett a kórszövettani kép súlyos pneumonia haemorrhagica képét mutatta (lásd 1—3. ábrát).

Az alveolusokban egységesen levált hámsejt nem látható. Ellenben a véres izzadmányban sok helyütt a septumokból bevándorolt reticulumsejteket lehet látni, amelyek minden pneumoniánál jelen vannak. *A fő elváltozás azonban az arteriák maximális contractiója, faluknak részleges elhalása és a nagy érkörüli sejtes beszűrődés.* A hörgők a gyulladásos területben sok helyütt rostonyás izzadmánnyal kitöltöttek. Az ilyen területek a légzésből ki vannak kapcsolva, azért érthető az állat nagyon szapora, fulladásos légzése, ami miatt sokszor 150—160 is volt a légzési szám.

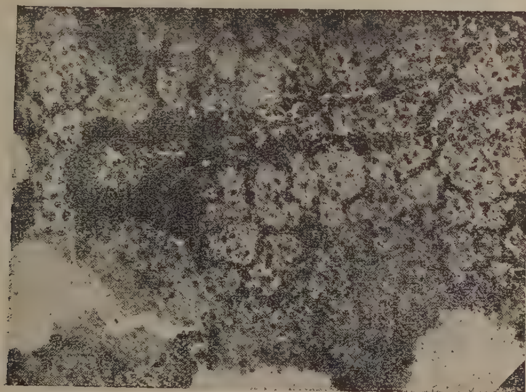
A haematologiai kép egészen változatos és nagyjában megfelel a nem intravénásan adott benzin mérgezéseknél észlelt és leközölt irodalmi adatoknak. A benzin is a benzolcsoportnak megfelelőleg leukotoxikus és erythro-



1. ábra.



2. ábra.



3. ábra.

toxikus elváltozásokat mutat. Ha a mérgezés elhúzódik és ideje van a leukocyták megtámadására, kifejezett leukopenia lép fel. A fehérvérsejteket annyira károsítja, hogy akár agranulocytosist is elő lehetne vele idézni. A lympho és monocyták arányszáma igen megnövekedik, a kisebb resistentiájú granulocyták pusztulása miatt, a lympho és monocyta ellenállása sokkal kifejezettebb benzinnel szemben, így ezeket kevésbbé éri károsítás.

Balra eltolódást nem lehetett találni annak jeléül, hogy itt nem bacteriális infectioról van szó, hanem csupán sejtméregről, amely hozhat sejtpusztulást, hozhat csontvelő károsodást, csontvelő aplasiát, bénulást, azonban fiatal sejtek kidobására ingerül már nem tud szolgálni.

Kifejezett reticulocytaszaporodás, aniso-, poikilocytosis mellett a segmentmagvúak, (granulocyták) valamint a plasma mellett a magchromatin is lyukacsossá válnak, vacuolásan degenerálnak, néhol sem magot, sem plasmahatárt nem lehet látni, a mag teljesen feldarabolódik apró rögökké, néhol még rögöknek sem lehet nevezni, hanem csak kis rögárnyékokká. A lympho és monocyta magasabb száma ezeknek fokozottabb ellenállását mutatja, egyben újabb erősítő bizonyíték lenne a mononak a myeloid systemától független származására (SCHILLING).

A lymphocytában majd mindenütt 1—2, vagy több chromatinrög látható. Magplasma differentia nincsen, a mag általában mindenütt elmosódott. Az óriás sejtek magja ugyancsak nem látható, csak halvány chromatingerendázat és nucleolus contur vehető ki. A granulocytákban granulum nincsen. A fehérvérsejt alig értékesíthető sokhelyt annyira roncs, szétesett, tele vacuolákkal.

Mint érdekességet meg kell említenem, hogy mindegyik vérképben hatalmas többszörös fehérvérsejt nagyságú óriássejtek jelentek meg, hatalmas, durva eozinophilgranulatio nagyságú szemcsetömeggel, amelyek gyűrűalakban vették körül a magot és a rendes festés alkalmával sötét lilás, szinte homogen durva csomókként jelentek meg a plasmán belül.

Ha pontosan nézzük, hogy vajjon a benzin adagok nagysága a letalitás szempontjából mutat fel különbségeket akár a nemek, akár az állatok nagysága szerint, azt lehet látni, hogy tekintet nélkül nemre, nagyságra, a benzin adagnak 0.02 cm^3 fölé emelkedése kivétel nélkül azonnali halált idézett elő.

De megfigyelhető ugyancsak az is, hogyha kezdeti kis adagot később adunk ugyanannak az állatnak, amikor még a szerveiben kóros, súlyos kórbonctani elváltozások lehetnek, az állat resistentiája csökken, a kezdeti és először jól tűrt adag is azonnali halált okozhat. Tehát megszokásról nem lehet beszélni, mint sok más méregnél, valamint azt sem lehet állítani, hogy az állatok nagysága a 100 gr-ra eső benzin adaggal szembeni érzékenységüket csökkentené, annak jeléül, hogy igen súlyos lipoidoldó, sejtölő méreggel állunk szemben. Végül meg lehet állapítani, hogy a benzin tényleg altató hatással bír, a részegségnek minden tünetével úgy, hogy ennek élvezete ezzel könnyen érthetővé válik.

Kísérleti eredményeimet részletesebben a következő táblázatokban közlöm.

Dat.	Test-súly gr.	Benzin cm³ 100 gr.	Fehér vérsejt szám	Vörös vértest millió	Eo	Ba	Fi	P	Seg-ment	Ly	Mo	Megjegyzés
1. sz. ♂												
VI. 25.	250	0,02	9,600	8,2	1			35	26	23	15	Norm. vérkép. Közepes polychromasia.
25.	250	0,02	13,300	8,9	10			1	64	18	7	Hypersegmentatio. Aniso-, poikilocytosis. Granulumok hiányzanak a sejtekből. A kezdeti izgalom után az állat mindjobban elgyengül, leül, elterül. Légzése lihegő, igen szapora, apnoes szakaszokkal. Ingerekre nem reagál, mozdulatlan, aluszékony. Cyanotikus, 4—5 perc mulva légzése még szaporább, 150—160 percenként. 4 óra mulva: Ingerekre nem reagál; felborzolt szőrrel gubbaszt. Cyanotikus. Légzésszám 132.
26.												Az állat felborzolt szőrrel, beteg kinézéssel ül, keveset mozog, alig eszik.
27.												Ingerekre még mindíg alig reagál. Aluszékony. Légzése hol ritka, hol szapora, 60—120 között váltakozik.
28.					4		1	6	41	42	6	Nbl. 2. Kifejezett poly. Jolly sok.
29.	250		5,200	6,2	5			1	34	52	8	Nbl. 2. Kifejezett poly. 10—15% reticulocyta.
30.		0,008			2		2	3	36	34	23	Közepes poly. Igen szapora légzés, tántorgó mozgás, ataxiás, somnolens.
VII. 1.			13,300	8,5								
2.			12,000	7,4	2		3	2	37	31	25	Igen sok thrombocyta. Kifejezett polychromasia.
3.			6,200	9,0					20	89	1	
5.		0,008	7,500	8,9	4				39	43	14	
6.		0,012										
7		0,012	6,500	9,6	12			15	23	44	16	Nyugtalan, szőre felborzolt, tántorog, ataxiás. Légzése kihagy, felületes. Izmok atoniások, később clonikus rángások lépnek fel. A légzés időnként több percen át teljesen kihagy. Tág pupilla. Egy-egy rángás, végül 1-1 mellkasi összehúzódás közben exitus.
			2,400	10,0	06				20	54	20	Post exit. Nagy, durva granulaciójú sejtek.

Dat.	Test-súly gr.	Benzin cm³ 100 gr.	Fehér vérsejt szám	Vörös vérsejt millió	Eo	Ba	Fi	P	Seg-ment	Ly	Mo	Megjegyzés
2. sz. ♂												
	180		8,300	8,9	2		2	3	68	16	11	Normális vérkép.
VI. 25.		0,011										Közvetlen az inj. után remegés, szőre felborzolt, szemrés szűk, cyanosis, szapora légzés, légzésszünetekkel. Légzésszám 150. 10 perc mulva erősen tág szemrés. Izgalmi jelenségek. 20 perc mulva somnolens. 30 perc mulva mozdulatlanul fekszik (alszik). Felborzolt szőr. Hátsó végtagjai bénán elnyulva lógnak, járáskor petyhüdten húzza maga után. Légzés ritka.
26.												
27.												Hátsó végtagjai teljesen bénák, meg sem bírja mozdítani, csak mellső végtagjaival kapaszkodik, kúszik előre. Myosis, légzésszám 110. A felfogott vizelet véres. Áttetsző, anaemiás fülek. Ingerekre nem reagál.
			16,000	2,2								Hypersegmentatio, vacuolás segmentek, granulatio itt sincs, jelezve a benzin sejtméreg voltát (lipoidoldó). A magchromatinban is vacuolák vannak. Igen sok sejt méhlépszerűen lyuggatott. Sok roncs és thrombocyta.
28.									85	10	5	Szinte minden sejtmagárnyék tele vacuolákkal. Hypersegmentatio. Plasmahatár nincs. Minden chromatinrög és mag lyukacsos. Éjjel exitus.
												Vérkép exitus után szívvérből:
					7		1	2	28	24	19	Endothel: 16, óriás szemcsés sejt 3. Hypersegmentatio. Vacuolás sejtek. Az óriás sejtek nagy, durva granulatioval, gyűrűalakú maggal.
												Sectio.
												Lapos, keskeny máj, a májtok alatt kisebb-nagyobb vérzések. Tág húgyhólyag, benne véres vizelet. A vesekéreg és velőállomány határa elmosódott. Mindkét tüdőben nagy vérzések, a bal tüdő majdnem pneumoniásan beszűrődött, vízben majdnem elmerül. Vizeletben friss és kilúgozott vörösvértestek, néhány szemcsés henger. Sulfosalycilsavval túrószerű csapadék. Genny +++. Piros lakmust kékíti.

Dat.	Test-súly gr.	Benzin cm³ 100 gr.	Fehér vérsejt szám	Vörös vértest millió	Eo	Ba	Fi	P	Seg-ment	Ly	Mo	Megjegyzés
3. sz.												
	230	—	8,700	9,9	4				12	83	1	Enyhe aniso, -poikilocytosis kifejezett polychromasia.
VI. 22.		0,004	14,000	13	1			7	27	50	15	Kifejezett polychromasia.
23		0,017										
24.	+	0,021	10,200		4			2	33	48	23	Azonnali exitus. A vérkép azonnal utána készült. Kisfokú anisocytosis, polychromasia. Vacuolák itt-ott.
												Sectio: Csupán a tüdőn van mikroskopos elváltozás. Sötét pirosak, belőlük oedema pulmonumhoz hasonlóan szilvalészerű, habos savót lehetett kipréselni.
4. sz.												
VI. 24.	175	—	7,000	9,0	3				25	72		
25.		0,027	9,900	8,1								Mozdulatlanul fekszik, cyanotikusan, szapora pihegő légzéssel. Vérvizsgálatra kivéve sikoltás kíséretében hirtelen görcsrohamot kap és tonikus görcs mellett fulladás közben exitál.
					1			8	15	71	5	Post exitum. Májból vett vér.
					4		1		14	71	10	Farokból vett vér.
												Közepes aniso-, poikilocytosis. Polychromasia. Tele a kép óriás szemcsés sejtekkel.
5. sz.												
	125	—	7,800	8,6	4			3	24	60	9	Kis polychromasia.
VI. 23.		0,008	12,400	9,0	5			6	7	77	5	Kisfokú anisocytosis, poly.
24.		0,03										
25.		0,04										
26.		0,04										Kisfokú izgalom, majd alsó végtagbénulás után exitus. Sectio: mint az előzőknél.
					1		1	—	—	94	4	Vérkép post exitum. Kisfokú anisocytosis, poikilocytosis.

Dat.	Test-súly gr.	Benzin cm^3 100 gr.	Fehér vérsejt szám	Vörös vértest millió	Eo	Ba	Fi	P	Seg-ment	Ly	Mo	Megjegyzés
6. sz.												
VII. 1.	150	—	7,200	8,1	7		1	6	19	59	8	Kisfokú polychromasia.
2.		0,07	5,200	8,9						77	13	Vérvétel közben exitál. Post exitum óriás sejt 10. Általában mindenütt mikrolymphocyták. Injectio után 10 másodperccel clonikus, tonikus görcsök között exitus. Sectio: tüdő, szív, máj elváltozásai az előzőkkel szemben eltérést nem mutatnak. Gyomorban semmi lényeges. Gége trachea semmi gyulladásos, vérzéses elváltozást nem mutat.
7. sz.												
VII. 2.	267	0,007			7				63	30		Az inj. után azonnal halál, emiatt fehér és vörös vértestszám nincs. A nagy állat relativ kis adag utáni hirtelen halála valamely betegség fennállására engedett következtetni. A makroskopos sectiós lelet lényeges elváltozást az előzőkkel szemben nem mutatott.
8. sz.	200	—	5,500	8,4	2		1		42	53	2	
VII. 3.												
5.		0,01	15,800	7,5	7			1	61	12	19	Kisfokú aniso, poikilocytosis, polychromasia.
6.		0,015										Azonnali exitus. Sectio: semmi eltérő előzőktől nincsen.
9. sz.	200	—	11,600	7,5	1			6	40	49	4	
VII. 3.												
4		0,02	9,000	8,2								
5.		0,01	5,500	10,0	4			10	59	23	4	
6.	+	0,01			7			1	5	73	10	Óriássejt: 5. Az injectio beadása után pár másodperc alatt görcsökben exitál. Fehér és vörös vértestszám emiatt nem számoltatott, a vérkép az exitus pillanatában történt.

(Aus den II. Abt. des Ungarischen Biologischen Forschungsinstitutes und aus der Abt. f. inneren Krankheiten des 8. Honvédspitals.)

ÜBER DIE WIRKUNG DES INTRAVENÖS VERABREICHTEN BENZINS.

Von: L. v. VARGA.

An Hand einer intravenösen Benzinvergiftung in der Klinik mit glücklichem Ausgang, stellte ich Tierversuche mit kleinen und großen Dosen Benzin (i. v.) an, um die klinischen Symptome und Organveränderungen, schließlich auch die Reaktionen der blutbildenden Organe beobachten zu können.

Die klinischen Symptome entsprechen der Zellgiftwirkung, die vom Benzin zu erwarten war, ferner der Reizwirkung, die es als Zellgift an der Schleimhaut ausübt; sie äußern sich schließlich in schweren Veränderungen der Atmungsorgane, hämorrhagischer Pneumonie und Lungenödem.

Interessanterweise treten im Augenblick der Verabreichung tonisch-klonische Krämpfe und Bewußtlosigkeit auf; später kommen die Tiere zu sich, sie sind aber somnolent, was als Wirkung auf das Zentralnervensystem aufzufassen ist.

Die auf das blutbildende System ausgeübte hämolytische Wirkung ist z. T. leukotoxisch bzw. leukolytisch, z. T. anämisierend.

Die auch makroskopisch wahrnehmbare Hämaturie sei ebenfalls erwähnt.

Bei der Sektion findet man an den Lungen, Pleuren, Nieren, Leber, schwere hämorrhagische Veränderungen; sonst ist der Befund normal. Interessant ist die maximale Kontraktion der Arterien nebst Ablösung des Alveolarepithels, die teilweise Nekrose oder periarterielle zellige Infiltration der Arterienwände und die Ausfüllung bzw. Verstauung der Bronchien mit fibrinösem Exsudat.

Hämatologisch ist der Zustand durch Leukopenie, Anämie, Vakuolisierung oder Zerfall der Zellen und Verschwinden der Granula charakterisiert.

IRODALOM — LITERATUR.

Bamerseiter: Berichte über die ges. Physiol. *68.*
Bruno: Kongreßzentralblatt 1924. *602.*
Bochkor: Orvosi Hetilap. 1929.
Brülloma: Arch. Gewerbepath. XVII; *70.*
Engelhardt: Ibidem 2/478. 1931.
Frumina u. *Fainstein:* Ztbl. Gewerbehyg. 21. H.
Gersumi: Berichte über die ges. Phys. u. exp. Pharmakologie *71.* (1933.)
Hefter: Handbuch d. exp. Pharmakologie. 1923.
Heitzmann: Arch. Gewerbepath. 2/478. 1931. 36.
Kobert: Lehrbuch d. Toxikologie. 1906.
Lemétayer: Berichte über die ges. Phys. u. exp. Pharmakologie *74.* (1933.)

Lazarew: Arch. Gewerbepath. XV. *133.* 59. (1931.)
Lewin: Ibidem.
Molokow: Berichte ü. d. ges. Physiologie Bd. 62.
Nikulin, Hetmann: Arch. Gewerbepath. 1933.
Novakovskaja, Mittelstedt: Fiziolog. 2. 1933.
Nikolajew, Schparo: Virchows Arch. 1929.
Nielsen: Zft. f. die ges. Gericht. Med. VIII. 320.
Olasow: Arch. Gewerbepath. 2/478. 1931. XVII. 229.
Oppolzer: Berichte ü. die ges. Physiologie. Bd. 68.
Reznikoff, Fullarton. Fol. Haem. 1930.
Rabinowits: Kongreßzentralblatt 1926. 602.
Schillowa: Berichte über die ges. Physiol. u. exp. Pharmakologie *74.* (1933.)
Schusztrow, Salistowskaja: Ibidem. 37. Bd. 37.
Schwartz: Ibidem. Bd. 69.
Schachnowskaja: Arch. Gew. Path. *6.* 144. (1933.)
Tschernikow: Arch. f. Hyg. 1933.
Werbov, Askevic és *Stojanowskaja:* Ztft. f. d. ges. Gericht. Med. VIII. 320.

(Aus der II. Abt. des Ungarischen Biologischen Forschungsinstitutes.)

GIFTWIRKUNG DER ELEMENTE UND IHRE PHYSIKALISCHEN UND CHEMISCHEN EIGENSCHAFTEN. BEITRAG ZUR FRAGE „KONSTITUTION UND WIRKUNG".

Von K. Mezey.

Die heutige Arzneimittelforschung beruht nur noch zu einem ganz geringen Teil auf Empiric. Durch die Ermittlung der chemischen Konstitution, der physikalisch-chemischen Eigenschaften einer Anzahl Jahrhunderte hindurch erfahrungsgemäß bewährter Heilmittel wurden der pharmazeutischen synthetischen Chemie neue Wege und Möglichkeiten eröffnet. Es war zu ergründen, welcher chemischen Gruppe oder physikalisch-chemischen Eigenschaft eine bestimmte biologische Wirkung zukommt, um dann die erwünschten Körper synthetisch hergestellt, in den Arzneischatz einzuführen. Auf diese Weise hat sich ein eigener Forschungszweig ausgebildet, ein Gebiet, befruchtet durch die wertvolle Zusammenarbeit von Biologen und Chemikern. Ein Überblick der Ergebnisse dieser Forschungsrichtung lehrt uns, daß trotz eines gewaltigen Arbeitsaufwandes die Erwartungen bezüglich der Aufdeckung von den letzten Zusammenhängen zwischen Konstitution und Wirkung einer Substanz noch lange nicht erfüllt sind. Die synthetischen Arzneimittel der Gruppe Sympathicomimetica, Lokalanaesthetica, Schlafmittel und Chemotherapeutica sind die unbestrittenen Früchte der pharmazeutischen Synthese. Wenn auch die pharmakologischen Wirkungen der einzelnen in eine Gruppe gehörenden Substanzen dem praktischen Postulat entsprechen, wissen wir über die letzten Ursachen der Wechselwirkung zwischen chemischer Substanz und Angriffspunkt so gut wie nichts. Das liegt in erster Linie daran, daß sich die Forschung hauptsächlich mit organischen, hochmolekularen, zum Teil recht kompliziert gebauten Körpern beschäftigte. Bedenken wir uns, wie groß die Reaktionsmöglichkeiten eines einzigen Atoms sind, wie unermeßlich diese im Molekülverband kombiniert werden können und nicht zuletzt was für Veränderungen die dem Organismus einverleibten Körper erleiden (Oxydation, Reduktion, Paarung, Alkylierung, Änderung der optischen Aktivität etc.), dann erscheinen einem die bisherigen Ergebnisse nicht mehr gering. Aber gerade diese Momente und die Tatsache, daß das Substrat an welchem die Reaktionen abspielen keine konstante physikalische und chemische Einheit darstellt, lassen Zweifel darüber aufkommen,

ob es überhaupt möglich ist von bestimmten Zusammenhängen zwischen Konstitution und Wirkung in dem Sinne zu sprechen, daß die pharmakologische Eigenschaft einer bestimmten chemischen Bindung auf Grund ihrer physikalisch-chemischen Eigenschaft vorausgesagt werden könne.

Wenn wir die Frage „Konstitution und Wirkung" im folgenden zum Gegenstand der Untersuchung machen wollen, tun wir das in folgender Überlegung: Gibt es überhaupt Beziehungen zwischen dem Bau des einwirkenden Agens und der am Substrat zu entfaltenden Wirkung, so müßte man diese wahrnehmen, wenn die beiden miteinander reagierenden Faktoren (Agens + Substrat) in ihrem Bau und chemischen, physikalisch-chemischen Eigenschaften einfach und möglichst genau determiniert, und die entstehenden Reaktionen qualitativ und quantitativ übersichtlich sind. Zur Untersuchung wählte ich deshalb eine große Anzahl von dissoziierbaren Metallsalzen; als Versuchsobjekt den isolierten und mit Induktionsströmen rhythmisch gereizten Herzkammerstreifen von Eskulenten. Die Versuchseinrichtung, die an anderer Stelle[1] ausführlich beschrieben wurde, besitzt in erster Linie den Vorteil der anatomischen Einheitlichkeit des Versuchsobjektes und seine stundenlang konstante, nur durch differente Eingriffe veränderbare und deshalb genau abzuschätzende Wirkung. Es wurden 38 den verschiedenen Gruppen angehörende Metalle in Form ihrer salzsauren Salze untersucht. Die Lösungen wurden stets frisch bereitet. Für jedes Element wurde an verschiedenen Versuchsobjekten die Art der Wirkung (Beeinflußung der Kontraktionshöhe des Herzmuskels), die Reversibilität des Vorganges und die minimale, bereits wirksame Kationenkonzentration bestimmt.[2] Da in den in Frage kommenden Konzentrationen die angewandten Salze wohl vollständig dissoziert waren und da die Wirkung des Anions unbedeutend ist, werden die konstatierten Veränderungen der Herzmuskeltätigkeit dem Metallion zugeschrieben. Die so gewonnene Wirkungsgröße als Maßstab der biologischen oder pharmakologischen Wirksamkeit wird im folgenden (s. Tab. I.) mit den chemischen bezw. physikalisch-chemischen Konstanten der untersuchten Elemente verglichen. Weil von vornherein eine strenge Beziehung zwischen der biologischen Wirkungsgröße und einer einzigen physikalischen oder chemischen Eigenschaft nicht zu erwarten war, trachtete ich danach, möglichst viele in Zahlen ausdrückbare Merkmale anzuführen. Wegen der besseren Übersichtlichkeit ordnete ich die ihrem chemischen Charakter nach verwandten Metalle in einzelne Gruppen.

Überblicken wir nun die Zahlen der Tab. I. so richtet sich unsere Aufmerksamkeit in erster Linie auf die Verhältnisse der in ihrem chemischen Verhalten nahe verwandten Elemente der Gruppe der *Alkalimetalle.* Das in dieser Gruppe pharmakologisch weitaus am stärksten wirksame Kalium nimmt bezüglich seiner chemischen Natur keine Sonderstellung ein. Ordnet man, wie das in der schematischen Darstellung der Tab. II. geschehen ist, die Elemente nach der Höhe ihrer Konstanten, so sehen wir, daß Kalium in der Mitte steht. Das biologisch wirksamste Metall der Gruppe besitzt in

Tabelle I.

	Minimal wirksame Kationkonzentration (in %) am isolierten Herzstreifen des Frosches	Ordnungszahl	Atomgew.	Atomvol.	Spez. Gew.	Atomradius cm^{-8}	Atomfrequenz $x10^{-12}$	Wirklicher Ionenradius cm^{-8}	Scheinbarer Ionenradius cm^{-8}	Härte nach Moh's Skala	Schmelzpunkt (Uwp.) °C
Na ·	0,039	11	23,0	22,9	1,0	1,86	3,92	0,52	0,98	0,4	97,7
Li ·	0,044	3	6,9	11,8	0,6	1,56	9,65	—	0,78	0,6	180
K ·	0,0034	19	39,1	45,3	0,86	2,23	1,52	0,79	1,33	0,5	63,5
Rb ·	0,028	37	85,5	56,2	1,52	2,36	1,18	0.91	1,49	0,3	39,0
Cs ·	0,1	55	132,8	70,4	1,89	2,55	0.97	1,06	1,65	0,2	28,5
Ca ··	0,0021	20	40,1	25,9	1,54	2,21	4,91	0,71	1,06	1,5	851
Sr ··	0,0022	38	87,6	34,5	2,67	—	3,03	0,87	1,27	1,8	797
Ba ··	0,0011	56	137,4	39,0	3.5	—	2,38	1,06	1,43	—	658
Be ··	0,00012	4	9,0	5,3	1,73	1,05	21,6	—	0,34	—	1280
Mg ··	0,025	12	24,3	14,0	1,74	1,62	7,16	0,44	0,78	2,0	650
Zn ··	0,0004	30	65,4	9,2	7,12	1,37	4,36	0,56	0,83	2,5	419,4
Cd ··	0,0002	48	112,4	13,0	8,65	1,52	2,74	0,71	1,03	2,0	321
Hg ··	0,00024	80	200.6	13,9	14,4	1,55	1,26	0,74	1,12	1,5	—38,9
Cu ··	0,00047	29	63,6	7,1	8.93	1,28	6,72	0.60	—	3,0	1083
Ag ·	0,0059	47	107,9	10,3	10,5	1,44	4,36	0,74	1,13	2,7	960,5
Au ···	0,0001	79	197,2	10,2	19,3	1,44	3,36	0,77	—	2,5	1063
Al ···	0,00005	13	27,0	10,2	2,66	1,43	7,65	0,40	0,57	2,9	658
Tl ···	0,0085	81	204,4	17,2	11,8	1,71	1,82	0,72	1,05	1,2	302
La ···	0,00009	57	138,9	22,6	6,15	—	2,1	1,04	1,22	—	810
Ce ···	0,001	58	140,1	20,7	6,78	1,83	2,0	0,94	1,18	—	630
Nd ···	0,000026	60	144,3	20,5	7,05	—	2,1	0,90	1,15	—	840
Y ···	0,0000045	39	88,9	19,5	4,6	—	—	0,83	1,06	—	—
Zr ··	0,00045	40	91,2	14,0	6,53	1,62	7,02	0,79	0,87	—	1860
Th ····	0,00027	90	232,1	19,2	12,1	1,82	2,4	1,08	1,10	—	1842
V ··	0,00041	23	50,9	8,8	5,8	1,32	8,37	—	0,62	—	1800
Ti ···	0,000031	22	47,9	9,3	5,17	1,49	8,34	0,63	0,64	—	~1800
Sn ··	0,00017	50	118,7	16,3	7,3	1,58	2,28	—	2,15	1,8	231,8
Pb ··	0,00021	82	207,2	18,2	13,4	1,75	1,81	1,75	1,32	1,5	327
Bi ···	0,00014	83	209,0	21,3	9,78	1,82	1,63	—	—	2,5	271
Cr ··	0,00021	24	52,0	7,7	6,74	1,25	2,79	—	0,65	9,0	1765
W ····	0,000018	74	184,0	9,8	18,7	1,41	5,9	—	0,68	—	3370±50
U ····	0,0001	92	238,1	12,8	18,7	—	3,13	—	1.05	—	~1690
Mn ··	0,00055	25	54,9	7,4	7,39	1,36	2,74	—	0,91	—	~1250
Fe ··	0,0009	26	55,8	7,1	7,85	1,27	8,25	—	0,83	4,5	1530
Co ··	0,0009	27	58,9	6,8	8,8	1,24	8,07	—	0,82	—	1490
Ni ··	0,000081	28	58,7	6,6	8,8	1,26	8,12	—	0,78	—	1455
Pt ····	0,00081	78	195,2	8,7	22,5	1,38	4,34	—	—	4,3	1773,5
Pd ··	0,0001	46	106,7	9,0	11,9	1,37	5,52	—	—	4,8	1553

chemischer und physikalischer Hinsicht keine hervorstechenden Merkmale. Das am schwächsten wirksame Cäsium zeichnet sich durch die niedrigste

Tab. II.

Bezüglich	Wirksamkeit am Herzmuskel:	Cs < Li < Na < Rb < K
„	Höhe der Atomfrequenz	: Cs < Rb < K < Na < Li
„	Härte	: Cs < Rb < K < Na < Li
„	Schmelzpunkt	: Cs < Rb < K < Na < Li
„	Ordnungszahl	: Li < Na < K < Rb < Cs
„	Atomgewicht	: Li < Na < K < Rb < Cs
„	Atomradius	: Li < Na < K < Rb < Cs
„	Spez. Gew.	: Li < K < Na < Rb < Cs
„	Atomvolumen	: Li < Na < K < Rb < Cs
„	Wirkl. Ionenradius	: — < Na < K < Rb < Cs
„	Scheinb. Ionenradius	: Li < Na < K < Rb < Cs

Atomfrequenz, Härte und Schmelzpunkt sowie durch die höchste Ordnungszahl, Ionenradius, Atomradius, Atomgewicht, Spez. Gew. und Atomvolumen aus. Schon die unspezifischen Verhältnisse beim Kalium warnen uns, diese Faktoren für die Wirkung als maßgebend zu betrachten. Unsere Reihenuntersuchungen erlauben es uns, nachzuprüfen, ob bei den anderen Gruppen von chemisch beinahe identischen Metallen diese Verhältnisse analog denjenigen bei den Alkalimetallen sind. Unter den Metallen der *Eisengruppe* kommt dem Nickel die höchste pharmakologische Wirksamkeit zu. Die physikalischen und chemischen Eigenschaften der Metalle dieser Gruppe zeigen nur geringgradige, die Sonderstellung des Nickels keineswegs rechtfertigende Abweichungen voneinander. Bei den 3-wertigen Metallen der *Seltenen Erden* kommt im diametralen Gegensatz zu den Verhältnissen der Alkalimetalle, dem biologisch am stärksten wirksamen Yttrium die niedrigste Ordnungszahl, Atomgewicht, Spez. Gew., Atomvolumen, und Ionenradius zu (s. a. Tab. III.). Analysieren wir die Verhältnisse bei den chemisch zusammengehören-

Tab. III.

Bezüglich	Wirksamkeit am Herzmuskel:	Ce < La < Nd < Y
„	Ordnungszahl	: Ce < La < Ce < Nd
„	Atomgewicht	: Y < La < Ce < Nd
„	Spez. Gew.	: Y < La < Ce < Nd
„	Atomvolumen	: Y < Nd < Ce < La
„	Atomfrequenz	: La = Ce = Nd —
„	Wirkl. Ionenradius	: Y < Nd < Ce < La
„	Scheinb. Ionenradius	: Y < Nd < Ce < La

den 3 Elementen der Gruppe 2 a des periodischen Systems: Calcium und Strontium sind bezüglich ihrer elektrischen Ladung gleich, aber sonst in allen übrigen Eigenschaften des Atoms und des Ions zahlenmäßig verschieden, während die Kationenmenge, die zur Entfaltung der gleichen pharmakologischen Wirkung notwendig ist, für beide Elemente die gleiche ist. Das hierher ge-

hörende, ebenfalls 2-wertige Barium wirkt pharmakologisch doppelt so stark wie die 2 vorhergenannten Metalle. Barium zeichnet sich von den zwei anderen mit dem höchsten Atomgewicht, Atomvolumen, Spez. Gew., Ionenradius und Ordnungszahl, sowie durch den niedrigeren Schmelzpunkt und Atomfrequenz aus.

Nimmt man die quantitative und qualitative Gleichheit des pharmakologischen Effektes als Maßstab, so stößt man auf Palladium, Uran, Gold und Lanthan. Diese 4 Metalle sind bezüglich Ladung und allen anderen chemischen und physikalisch-chemischen Attributen voneinander verschieden.

Es würde zu weit führen die eindeutige Diskordanz zwischen den physikalischen und biologischen Eigenschaften der Elemente an weiteren Beispielen zu illustrieren. Die obenstehend ausgeführten Hinweise sollen in erster Linie dokumentieren, zu welchen irrigen Annahmen man gelangt, wenn man — wie es oft geschehen — in dem Bestreben, Beziehungen zwischen Konstitution und Wirkung festzustellen, nur wenige Substanzen oder chemische Gruppen untersucht und aus den so gewonnenen Ergebnissen allgemein zu geltende Schlüsse zieht.

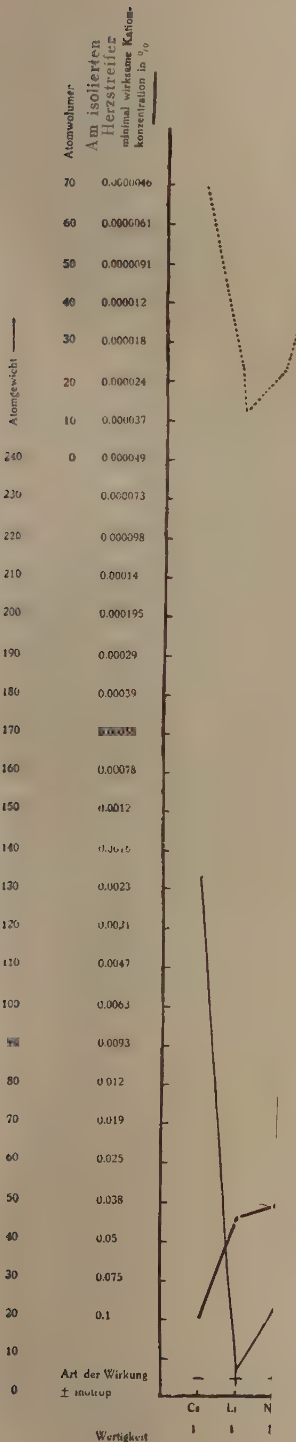
Frühere Untersucher, die sich mit diesem Problem beschäftigt haben, glaubten, daß die physiologische Wirkung der Elemente von ihrem Atomgewicht abhängig ist. Die Tabelle IV. ergibt in graphischer Darstellung die Wirkungsgröße der einzelnen Elemente mit ihren Atomgewichten und Atomvolumina. Man ersieht, daß die Größe der Atomgewichte für die Wirkungsintensität keineswegs verantwortlich gemacht werden kann und zwar ebensowenig beim Vergleich sämtlicher Metalle untereinander, wie bei den Metallen einer isomorphen Gruppe. Das Atomvolumen ist bei den hochwirksamen Elementen eher kleiner als bei den weniger wirksamen. Jedoch gibt es Ausnahmen. Ähnliches gilt von dem Verhältnis der Valenzzahl zu der Giftigkeit die bei den mehrwertigen Metallen höher als bei den einwertigen gefunden wurde. Was die qualitative Wirksamkeit anbetrifft, so wirken von den 38 Elementen 7 in ihren minimal wirksamen Konzentrationen auf den Herzmuskel immer im Sinne einer Förderung der Kontraktilität ein. Von diesen sieben Elementen besitzen 5 ein hohes Atomvolumen. Letzteres wird aber die Wirkungsart kaum bedingen, besitzt doch das von allen Metallen am stärksten negativ inotrop wirkende Yttrium auch ein relativ hohes Atomvolumen.

Vergleichen wir unsere Versuchsergebnisse mit den diesbezüglichen Angaben der Literatur, so müßten wir die Blake'sche Ansicht[3] von der Proportionalität zwischen biologischer Wirkungsgröße und Höhe des Atomgewichtes widerlegen. Ebensowenig können wir Richet[4] bestätigen, der das Giftigkeitsverhältnis von Lithium : Kalium : Rubidium, zu 1.1 : 0.5 : 1.0 gleichsetzt. In unseren Versuchen ergibt sich dieses Verhältnis auf 2.2 : 29 : 3.5; das Kalium ist demnach etwa 10 mal giftiger als das Lithium. Auch Binet[5] glaubt unter den Alkali- und Erdalkalimetallen dem Lithium die größte biologische Wirksamkeit zuschreiben zu können. Er stellte folgende Wirkungsreihe auf: Na < Sr < Mg < Ca < Ba < K < Li. Anders Botkin,[6] der gerade

umgekehrt der BLAKE'schen Auffassung die toxische Wirkung der Alkalimetalle — auf Grund seiner Versuche am Hundeherz — in umgekehrtem Verhältnis zu ihren Atomgewichten fand: Cs < Rb < K. Vor der Drucklegung der Ergebnisse* unserer Untersuchungen erschien eine Arbeit von STARKENSTEIN.[7] Dieser Autor, angeregt durch die auffallende Eigenschaft einiger in gemeinsame Gruppen gehörender Elemente, chronische Vergiftungen auszulösen, suchte dieses Verhalten mit physikalischen und chemischen Merkmalen dieser Elemente zu erklären. Chronische Vergiftung können Quecksilber, Thallium, Blei, Bismut, Phosphor, Arsen, Antimon, Mangan und Emanation erzeugen. Fünf von diesen (Hg, Tl, Pb, Bi, Em) gehören der VI Periode und 4 der Gruppe VI b des periodischen Systems an. Mangan ließ sich nicht entsprechend einreihen. Ein Zusammenhang des pharmakologischen Effektes mit den oben angeführten Konstanten dieser Elemente kann nicht festgestellt werden. STARKENSTEIN's chemischem Mitarbeiter fiel es auf, daß diese Elemente Supraleiter sind und einen niedrigen Schmelzpunkt haben. Den Faktor r, gegeben aus absoluter $\frac{\text{Schmelztemperatur,}}{\text{Dichte}}$ glaubt STARKENSTEIN für die chronische Vergiftung erzeugende Fähigkeit charakteristisch bezeichnen zu können und zwar deshalb, weil dieser Faktor bei den Elementen Hg, Em, Tl, Ga, Pb, Bi, In am niedrigsten und bei den anderen, diese pharmakologische Eigentümlichkeit nicht besitzenden Elementen, hoch ist. Der Schönheitsfehler dieser Betrachtungsweise, den der hohe Faktor r bei den übrigen in Frage kommenden Elementen darstellt, wird damit vermindert, daß Legierungen, diese Elemente enthaltend, einen ebenfalls niedrigen r aufweisen. Ohne zu diesen Befunden eine konkrete Stellung nehmen zu wollen, bin ich der Ansicht, daß wenn man für eine pharmakologische Eigenschaft einen durch rechnerische Tätigkeit willkürlich aufgestellten Faktor verantwortlich machen will, es angezeigt ist, Versuche mit sämtlichen Elementen oder zumindest mit einer größeren Anzahl anzustellen. Sonst kann man nicht zu zuverlässigen Schlüssen kommen. Die Tatsache, daß die angeführten Elemente chronisch giftig wirken, begründet sich auf Erfahrung. Es fragt sich aber, ob die vielen anderen im Organismus nie vorkommenden, höherwertigen Metalle nicht auch chronische Vergiftungen erzeugen könnten. Solange diese Frage nicht geklärt ist, erscheint der Faktor r von etwas fragwürdiger Bedeutung.

Die etwas summarischen Angaben der älteren Literatur und der letztangeführte Befund reichen nicht aus, um die Frage des Zusammenhanges zwischen der Konstitution der Elemente und ihrer biologischen Wirkungsgröße zuverlässig zu klären. Wenn auch unsere Untersuchungen nicht zahlreich genug sind, erlauben sie doch die sichere Schlußfolgerung, daß wenn derartige Beziehungen bestehen sollten, weder die physikalischen noch chemischen Eigenschaften hierfür ausschließlich maßgebend sein können. Wir haben es bisher absichtlich unterlassen die Wirkungen der Elemente auf die Kolloide zu besprechen. Damit würde man auch nur die Verhältnisse der Alkalimetalle

* Vorliegende Arbeit wurde im Januar 1937 zur Veröffentlichung eingesandt.



Atomvolumen
Am isolierten Herzstreifen
minimal wirksame Kationkonzentration in %
Atomgewicht
70 0.0000046
60 0.0000061
50 0.0000091
40 0.000012
30 0.000018
20 0.000024
10 0.000037
240 0 0.000049
230 0.000073
220 0.000098
210 0.00014
200 0.000195
190 0.00029
180 0.00039
170
160 0.00078
150 0.0012
140
130 0.0023
120 0.0031
110 0.0047
100 0.0063
0.0093
80 0.012
70 0.019
60 0.025
50 0.038
40 0.05
30 0.075
20 0.1
10
Art der Wirkung
± inotrop
0
Cs
Li
Wertigkeit

erfassen, denn für den größten Teil der Elemente mangelt es an Beobachtungen. Daß die Wirkungsgröße der Kationen, hauptsächlich die Wirkungsart, mit ihrem kolloidchemischen Verhalten zusammenhängt, steht außer jeder Diskussion. Das ersieht man an dem Parallelismus der Wirkung von Alkalimetallkationen auf die hydrophilen Kolloide und auf das Herz, sowie auf viele physiologische Phänomene (Muskelerregbarkeit, Nervenerregbarkeit u. s. w.). Bloß fragt man sich, worin ist diese Gesetzmäßigkeit begründet? Welche Eigenschaft der Atome ist als Ursache dieser Wirkung anzusehen? Die Lösung dieser Frage bleibt neueren Methoden und neueren Erkenntnissen der Atomchemie vorbehalten.

Zusammenfassung.

Zur Erläuterung der Frage, ob zwischen den chemischen und physikalischen Eigenschaften der Elemente und ihrer pharmakologischen Wirkungsgröße Beziehung besteht, wurden Versuche angestellt. 38 Metalle wurden in Form ihrer dissoziierbaren Salze auf ihre Wirksamkeit am isolierten, mit Induktionsströmen rhythmisch gereizten Herzkammerstreifen des Frosches geprüft. Die anatomische Einheitlichkeit und funktionelle Konstanz des Versuchsobjektes befähigt es zur Ausführung quantitativer Vergleichsuntersuchungen. Die an mehreren Versuchsobjekten festgestellten minimal wirksamen Kationenkonzentrationen der untersuchten Elemente wurden als Maßstab der pharmakologischen Wirkungsgröße mit den physikalischen und chemischen Konstanten in Beziehung gesetzt. Im Gegensatz zu einigen Angaben der Literatur konnte in unseren Versuchen weder bei den Elementen isomorpher Gruppen des periodischen Systems, noch beim Vergleich sämtlicher untersuchter Metalle untereinander, eine strenge Abhängigkeit der Größe der pharmakologischen Wirksamkeit von den physikalischen oder chemischen Eigenschaften festgestellt werden. Einzig Atomvolumen und Valenz scheinen etwas mit der Wirkungsgröße in dem Sinne zusammenzuhängen, daß bei den hochwirksamen Elementen das Atomvolumen niedrig, die Valenz hoch ist. Aber auch in dieser Hinsicht gibt es wenige Ausnahmen, die aber weil sie da sind, eine Verallgemeinerung nicht zulassen.

(A Magyar Biológiai Kutatóintézet II. osztályának közleménye.)

MILYEN VISZONYLAT ÁLL FENN A FÉMEK FIZIKO-KÉMIAI TULAJDONSÁGAI ÉS MÉREGHATÁSUK KÖZÖTT?

Irta: Dr. Mezey Kálmán.

Összefoglalás.

Ezzel a kérdéssel foglalkozó kutatók egy része azon következtetésre jutott, hogy az elemek pharmakodynamikai hatása az atomsúllyal egyenes arányban van, viszont olyan kísérleti adatok is vannak, melyek ennek a tételnek a fordítottját bizonyítják. Ezen adatok nem vezethetnek általános következtetésekre, mert nagyon kevés elem vizsgálatára támaszkodnak. Másrészt pedig az egész állaton végzett kísérletek nem eléggé áttekinthetők.

Kísérleteinket békák (Rana esculenta) izolált és indukciós árammal ritmusosan ingerelt szívkamra izomcsíkján végeztük. 38 fém vízben oldódó sóját vizsgáltuk. A méreghatás nagyságának mértékéül a vizsgált fémsóknak azt a legkisebb adagját vettük, mely már képes a szívizom kontraktilitását megváltoztatni. A szívizomra hatásos legkisebb kationmennyiséget összehasonlítottuk a vizsgált fémek vegyi és fizikai, számokban kifejezhető, tulajdonságaikkal. Táblázatokban feltüntetett kísérleti eredményeink a következők: a vizsgált fémeknek a szívizomra gyakorolt hatásnagysága független azoknak vegyi rokonságuktól és fiziko-kémiai jellegzetességüktől. Két tényező, az atomtérfogat és a vegyérték, illetve az elektromos töltés nagysága függ a méreghatással olyan értelemben össze, hogy a magas hatású fémeknek alacsony térfogatuk és magas vegyértékük van. Mivel azonban ebben a tekintetben is van kivétel, megfigyeléseink nem jogosítanak fel, ezen összefüggés általánosítására.

LITERATUR. — IRODALOM.

1. *Mezey, K.* u. *Staub H.* Arch. f. exp. Path. u. Pharm. *180,* 12, 1935.
2. *Mezey, K.,* Ibidem, *185,* 153, 1937.
3. *Blake,* Amer. Journ of sciences 1874, zit. bei *Fränkel,* Arzneimittelsynthese.
4. *Richet,* Cpt. rend. hebd. acad. sci. Paris, *106,* 1250.
5. *Binet,* „ „ „ „ „ „ , *115,* 251.
6. *Botkin,* Zentralblatt f. med. Wissenschaften, 1885, Nr. 48, S : 849.
7. *Starkenstein,* Klin. Wschr. *1936,* 1865.

(A Magyar Biológiai Kutatóintézet II. osztályának közleménye.)

A FÉMSÓK HATÁSA AZ IZOLÁLT SZÍVIZOMRA.

Irták: MEZEY ERZSÉBET és DR. MEZEY KÁLMÁN.

J. LOEB kísérletei óta ismeretes, hogy a sók a szervezetben nemcsak az osmosis-nyomás fenntartására szolgálnak. Kétségtelen, hogy a sók mint nem közömbös mérgek az egyes szervek működésére befolyással vannak. Jóllehet biológiai jelentőségük nagy, a gyógyszertan igen mostohán kezeli a vegyületeknek ezt a nagy csoportját. A kutatók zöme főleg a nátrium-, kálium- és calcium sók hatásával foglalkozott, míg a többi fémről, melyek a szervezetben csak kis mennyiségben találhatók, vagy fiziológiás körülmények között egyáltalán nem fordulnak elő, alig tesznek említést. E fémhatások analizisének mellőzése már azért sem indokolt, mert eltekintve toxicologiai jelentőségüktől azok nagy része, mint a réz, magnesium, barium, strontium, lithium, zink, ón, mangán, aluminium, rubidium, ólom, vas stb. a szervezetben élettani viszonyok között is előfordul. A többiek (arany, ezüst, higany stb.) gyógyszer, vagy gyógyvíz (radioactiv fémek) formájában kerülnek a szervezetbe. Nem volt tehát érdektelen ezeknek, a szervezetben állandóan vagy csak átmenetileg előforduló anyagoknak a szívizomra gyakorolt hatását megvizsgálni. Vizsgálataink eredményét más helyen részletesen ismertettük.[1] Ehelyütt egyes ritka földfémek és ezekkel vegyi rokonságban álló fémeknek hatását szándékozunk ismertetni.

Noha egyes ritka földfémek, mint a cerium és lanthan az emberi szervezetben (SCHIAPARELLI és PERONI[2]) valamint a táplálékban és élvezeti szerekben (COSSA[3]) is előfordulnak, biológiai szerepükről igen keveset tudunk. Alacsony koncentrációban a ritka fémek elősegítik a baktériumok szaporodását (FROUIN és GUILLAMIN[4]), yttrium kis mennyiségben fokozza az élesztő fermentáló képességét (STEIDLE és munkatársai[5]). EVANS[6] kísérleteiből azt látjuk, hogy míg cerium és lanthan a Hyacinth-on sejtszaporodást okoz, yttrium gátlóan hat. A gyógyászatban, különösen Franciaországban a ritka fémeket több évtized óta alkalmazzák. Különösen a cerium-sókat használják kiterjedten gyomor- és bélbetegségek, a hányás és egyéb megbetegedések kezelésére. FROUIN[7] jó eredményeket ért el cerium-sókkal a tuberculosis kezelésében. WALBUM[8] ezt a hatást állatkísérletekkel meg tudta erősíteni. Az utóbbi években BICKEL és munkatársai[9] a ritka fémeknek az anyagcserére gyakorolt hatásával foglalkoztak. Nyulakon lanthan és cerium gátolja, — thorium fokozza, — neodym, zirkonium és yttrium nem befolyásolja az oxydációkat.

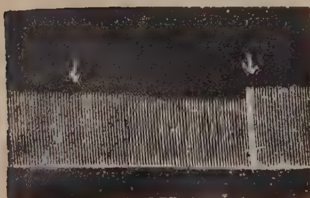
Methodika.

Kísérleteinkhez, melyeket júliusban végeztünk, béka (Rana esculenta) szívizmát használtuk. A szívizomcsíkot a bal kamra izomzatából különítettük el, hosszanti irányban, a szívcsúcstól a pitvarkamrai határig. Ügyeltünk arra, hogy a kivágott csík pitvari elemeket ne tartalmazzon, mivel ilyenkor automatia léphet fel, ami zavarólag hat. Az izomcsíkot két, rugós platinaszorító közé fogva főzőpohárba helyeztük, melyben 25 cm^3, levegővel állandóan átáramoltatott Ringer-oldat volt. (0.65% NaCl, 0.02% KCl, 0.02% $CaCl_2$, 0.02% $NaHCO_3$). Az izomcsíkot inductiós árammal ritmusosan (percenként húszszor) ingereltük. E kísérleti berendezés, mellyel eddig a narcoticumok[10] és alkaloidák[11] hatását vizsgáltuk, alkalmas a vizsgált anyagok szívizomra gyakorolt minőségi és mennyiségi hatásának és a hatás megfordíthatóságának kimutatására. A ritmusosan ingerelt szívizom egy-két óra hosszat állandóan azonos kontractiós nagysággal működik és ez quantitativ gyógyszertani, vagy méregtani kérdések megvizsgálása szempontjából nagy előny a STRAUB-, vagy WILLIAMS-szerint izolált békaszívvel szemben. Alkalom adódik továbbá ezúton kizárólag a szívkamrára gyakorolt hatásokat tanulmányozni, mert ismeretes, hogy a különböző mérgek a szív egyes részleteire más és más hatást fejthetnek ki. Másik előnye e methodusnak még az, hogy a vizsgált anyag, a szívizomra az endo-, illetve pericardiális felszín felől egyszerre hat be és így oly hatások maradnak el, melyek az egész szíven csupán azért jönnek létre, mivel a szívizom egyes részeiben concentráció különbség fejlődik ki.

A vizsgált sók mennyiségi hatásának megállapítása akként történt, hogy az alacsony koncentrációból kiindulva több praeparatumon megfigyeltük, melyik az a legkisebb koncentráció, amely a szívizom működését, illetve annak contractilitását már megváltoztatni képes. Az alant legkisebb hatásos adagnak jelzett koncentrációk eszerint középértékek. A ritka fémeknél nem volt az egyes praeparatumok érzékenységében lényeges mennyiségi eltérés. Reversibilisnek nevezzük azokat az elváltozásokat, melyek a tápláló folyadék két-háromszori megújítása után eltűntek.

Kisérleti rész.

Yttrium.



1. ábra.
1 = YCl_3 1 : 6,000,000
2 = Ringer

Yttriumchlorid (YCl_3) a legkisebb, már hatásos koncentrációban (1 : 10.000.000 = 0.0000005 molaris körül) bénítja a szívizom összehúzódó képességét. Egyes készítményekben már 1 : 15,000.000-nál az összehúzódások megkisebbedését észleltük, míg ez a hatás 1 : 6,000.000-nál minden izomcsíkon kimutatható volt. (1. ábra.) Az Yttrium-hatás akkor is felléphet, ha a szívizmot előzőleg atropinnal (1 : 300.000 atr. sulf.), vagy ergotaminnal (1 : 100.000 erg. tart.) kezeltük.

Eszerint yttrium közvetlenül az izomelemekre hat és pedig már olyan adagokban, mint az ezideig leghatásosabb gyógyszernek ismert acetylcholin, adrenalin és arecolin. Az yttrium hatása reversibilis.

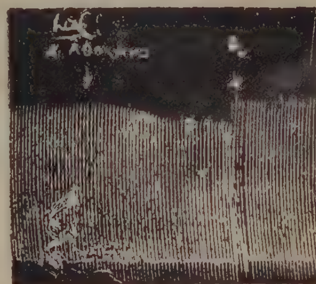
A Straub-féle isolált békaszíven YCl_3 0.00001, molaris oldatban diastolés szívmegálláshoz vezet, (MINES[12]). STEIDLE és DING[13] az yttriumnitrátot vizsgálták isolált szíven, ez 1 : 1,000.000 koncentrációban kisfokú reversibilis kontrakció-csökkenést okoz.

Úgylátszik, hogy az izolált szívizomra az yttrium már kisebb adagokban hatásos mint az egész szívre. Lehetséges, hogy a magas hatásintensitás gyorsabb permeabilitásra vezethető vissza.

Lanthan.

A lanthanchlorid ($LaCl_3$) legkisebb hatásos adagja 1 : 600000 = 0.000007 mol. Ez és ennél magasabb koncentrációk az izomösszehúzódás reversibilis csökkenését hozzák létre. Lanthanchlorid 1 : 100.000 hígításban 2 percen belül a kontrakciók 10%-os csökkenéséhez vezet (2. ábra).

MINES[12] az izolált békaszíven 0.00001 molaris lanthanchlorid oldat hatására diastolés szívmegállást észlelt.



1. 2.

2. ábra.
1 = $LaCl_3$ 1 : 100,000
2 = Ringer

Cerium

Cerium a legkevésbbé hatásos ritka fém. A minimális hatásos ceriumchlorid ($CeCl_3$) koncentráció, mely 1 : 50.000 (0.000081 molaris) körül van, a kontrakció kisebbedéséhez vezet. Ceriumchlorid 1 : 30.000, négy percen belül egytizedére csökkenti az amplitudó nagyságát. A cerium hatás reversibilis.

Míg az izolált békaszíven ceriumchlorid már 1 : 60.000-ben hatásos, addig az izolált békagastrocnemius készítményen csak 1 : 100 hígításban képes a mechanogramm kisfokú csökkenését előidézni (HARA, SABURO[14]).

Kísérleti eredményeink és az irodalmi adatok arra utalnak, hogy a cerium a szívizomra fajlagosan bénítóan hat.

Neodym.

Mint a többi e csoportba tartozó fém, a neodym is csökkenti az izolált szívizom contracticitását. A legkisebb hatásos neodymchlorid ($NdCl_3 . 6 H_2O$) koncentráció 1 : 1,500.000 = 0.0000018 mol $NdCl_3 . 6 H_2O$. 1 : 60.000 hígítású oldat 4 percen belül az amplitudók 15%-os csökkenését okozza.

GUIDI[15] a Straub-féle békaszíven neodymchloriddal „*kis*" adagokra (az adag nagysága nincs jelezve!) serkentő —, „*nagy*" adagokra gátló hatást észlelt. A LANGENDORFF szerint izolált patkányszíven az 5 : 100.000.000 — 5 : 1,000.000-os hígításból 0.25 cm^3 a szív működését fokozza, ennél nagyobb adagok azt csökkentik.

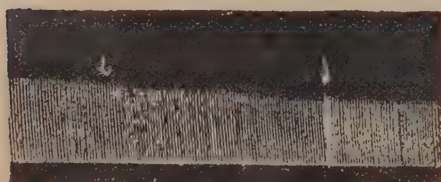
Thorium.

A legkisebb hatásos thoriumchlorid ($ThCl_4$) koncentráció 1 : 250.000 = 0.0001 mol. Thorium a szívizomra negatív inotrop hatást fejt ki. Az amplitudo kisebbedése a koncentráció emelkedésével párhuzamos. Thoriumchlorid 1 : 200.000 hígításban hét percen belül 20%-os kontrakció magasság csökkenést okoz. E koncentráció hatása reversibilis, magasabb adagok irreversibilis bénulást okoznak.

Zirkonium.

Zirkon-oxychlorid ($ZrOCl_2$, 8 H_2O) csökkenti a szívizom összehúzódóképességét. A legkisebb már hatásos koncentráció 1 : 60.000 = 0.00005 mol. Ez és ennél magasabb adagok, egész 1 : 15.000 hígításig, az amplitudók reversibilis csökkenését idézik elő. Magasabb adagok irreversibilis hatást fejtenek ki. (3. ábra.)

Irodalmi adatokat a két utóbbi fémszívhatásáról nem találtunk.



3. ábra.
1 = $ZrOCl_2$ 1 : 50,000
2 = Ringer

Összefoglalás.

Az izolált és inductiós árammal ingerelt békaszív kamraizom-csíkján vizsgáltuk az yttrium, lanthan, cerium, neodym, thorium és zirkonium hatását. A vizsgált fémek sósavas sói már a legkisebb adagban negativ inotrop hatást fejtenek ki a szívizomra. Az egyöntetű qualitativ hatással szemben ezek a rokon fémek a hatás mértékében lényeges eltérést mutatnak. Egyes irodalmi adatokkal ellentétben az izolált szívizmon nem volt alkalmunk serkentő hatást megfigyelni. A mellékelt táblázatból kitűnik, hogy míg az egész állaton az egyes fémek a minimálisan halálos adagban, csak kevéssé térnek el egymástól, (maximális arányszám 4 : 1 — La : Nd.), addig az izolált békaszívizmon ugyanannak a minőségi hatásnak az elérésére a legkevésbbé hatásos fémből (cerium) 220-szor több szükséges, mint a leghatásosabból (Y). A legkisebb már hatásos adagok az izolált szívizmon reversibilis változást hoznak létre.

I. Táblázat.

	Legkisebb halálos adag pro g béka Dosis let., min. pro g/Forsch[16]	A szívizomra hatásos legkisebb kationmennyiség %-ban Am Herzkammerstreifen des Frosches minimal wirksame Kationenmenge i. %	
$Y(NO_3)_3$	0,00035 g	0,0000045	YCl_3
$LaCl_3$	0,001 „	0,00009	
$CeCl_3$	0,0003 „	0,001	
$NdCl_3$	0,00025 „	0,000026	
$ThCl_4$	—	0,00027	
$ZrOCl_2$	—	0,00045	

A leírt kísérleti eljárás alkalmasnak bizonyult méregtani és gyógyszertani kérdések quantitativ analizisére.

(Aus der II. Abteilung des Ungarischen Biologischen Forschungsinstitutes in Tihany.)

ÜBER DIE WIRKUNG VON METALLSALZEN AUF DEN ISOLIERTEN HERZMUSKEL.

Zusammenfassung.

Von ELISABETH MEZEY und DR. KÁLMÁN MEZEY.

Einzelne seltene Erden und ihnen chemisch nahestehende Metallsalze sind am isolierten und rhythmisch gereizten Herzkammerstreifen von Eskulenten auf ihre Herzmuskelwirkung untersucht worden. Die untersuchten Salze vermögen in ihren minimal wirksamen Konzentrationen die Hubhöhen des Herzmuskels durch Verminderung der Kontraktilität herabzusetzen. Diese Wirkung ist reversibel. Höhere Konzentrationen verursachen irreversibile Abnahme der Kontraktionsamplitude. Im Gegensatz zu einigen Angaben der Literatur konnten wir mit noch so kleinen Konzentrationen dieser Salze keine stimulierende Wirkung auf den Herzmuskel beobachten. Untereinander wiesen die untersuchten Metalle bezüglich ihrer quantitativen Wirkungsgröße erhebliche Unterschiede auf. Aus dem Vergleich mit den minimalen letalen Dosen am Ganztier ersieht man, daß während hier das Wirkungsverhältnis zwischen den am wenigsten und den am stärksten wirksamen Metallionenmengen 4 : 1 beträgt, sich dieses am isolierten Herzstreifen auf 220 : 1 (s. Tab.) beläuft.

Die beschriebene Versuchsordnung hat sich zur quantitativen Bearbeitung von toxikologischen und pharmakologischen Fragestellungen als geeignet erwiesen.

IRODALOM. — LITERATUR.

1. *Mezey, K.*, Arch. f. exp. Path. u. Pharm. *185*, 153, 1937.
2. *Schiaparelli* és *Peroni*, Arch. sci. med. *4*, 340.
3. *Cossa*, lásd *Steidle*, Handb. d. exp. Pharm. III/4, 2190, 1935.
4. *Frouin* és *Guillaumin*, Cpte. r. soc. biol. Paris, *89*, 382, 1913.
5. *Steidle* és munkatársai, Handb. d. exp. Pharm. III/4, 2190, 1935.
6. *Evans*, Biochemic. J. *7*, 349, 1913.
7. *Frouin*, Cpte. r. soc. biol. Paris, *72*, 1033.
8. *Walbum*, Seuchenbekämpfung *1926*, 545/6.
9. *Bickel* és munkatársai, Bioch. Z. *251*, 141, 1932. és *266*, 18, 1933.
10. *Mezey, K.*, u. *H. Staub*, Arch. f. exp. Path. u. Pharm. *180*, 12, 1935.
11. *Mezey, K.* u. *H. Staub*, „ „ „ „ „ „ *182*, 183, 1936.
12. *Mines*, Journ. of Physiol. *40*, 327, 1910.
13. *Steidle* és *Ding*, Arch. f. exp. Path. u. Pharm. *141*, 273, 1929.
14. *Hara, Saburo*, „ „ „ „ „ „ *100*, 217, 1923.
15. *Guidi*, Arch. internat. de pharmacodyn. *37*, 305, 1930.
16. *Steidle*, Handb. d. exp. Pharmakologie III/4, 2197, 1935.

(From the 2. Departement of the Hungarian Biological Research Institute in Tihany and from the Physiological Institute of the Pázmány Péter University, Budapest.)

THE EFFECT OF A SINGLE DOSE OF ERGOTAMIN ON THE BLOOD PICTURE OF NORMAL AND SPLENECTOMIZED CATS.

By Dr. J. C. Somogyi.

There are various ways of examining the connection between the autonomic nervous system and blood-formation. For example the excitation or paralysis of the sympathetic or parasympathetic nervous systems. In our experiments we examined the behaviour of the sympathetic nervous system. We endeavored to throw some light upon the effect of an increase and decrease of sympathetic tonus upon the blood-picture and blood-formation in cats. A decrease in sympathetic tonus can be brought about in many ways, e. g. administering of Gynergen, sympathectomy etc.

To approach the problem we first examined the effect of a single dose of Gynergen* on the blood-picture of cats.

The effect of Gynergen (E), as a sympathetic depressant upon the red blood cell count [R. B. C.] % Hb., white blood cell count [W. B. C.] and the differential blood count (D. B. C.) have been examined by many with entirely different results. We believe this to have been the result of the usage of an improper dosage of E. by the investigators. In most cases the dose was insufficient. These experiments were. needed because even the same amounts of E. procude different results in different species of animals. We have not come across any literature describing such experiments with cats. From the experiments of G. Donini and A. Soldi[1] it is known that while 1/25 mg/kg E. produced adecrease of leucocytes in rabbits, it brought about an increase of leucocytes in guinea pigs. It was also G. Donini and Soldi[2] who showed that a preliminary increase in parasympathetic tonus had hardly any effect on the final result. The R. B. C. in these two species under the above circumstances also was altered in opposite directions: administering of E. resulted in an increase of red blood cells in rabbits and a decrease in guinea pigs. In the differential blodd count the neutrophils increased, also

* Gynergen (Ergotamin tartrate) was obtained through the courtesy of the Chemische Fabrik vormals Sandoz.

the number of juvenile cells (Jugend and Stab). On the basis of a series of examinations the authors state that with regard to the effect on the blood picture, E. did not definitely behave as a sympathetic depressor.

On the other hand S. HETÉNYI and E. DÖMEL[3] investigated the action of E. on human beings and found it to be a sympathetic depressor. On the basis of their experiments they claimthat neither the R. B. C. nor the W. B. C. are changed by E. In normal and sympatheticotonic human beings E. brought about a large increase in neutrophils and a decrease in lymphocytes. Eosinophils did not change. The change was found to be present even after two hours.

In our experiments we tried to give as large a dose of E. as to insure a paralysis of the sympathetic endplates. The size of this dose was best determined from those experiments which investigated the dose of E. required to reverse the adrenalin reaction. These experiments for the most part were also performed on cats and showed with absolute certainty the paralysis of the sympathetic end-organs. VAN DYKE[4] found (1926) that 0.05 mg/kg E in most cases, 0.10 mg/kg E in all cases reversed the adrenalin reaction.

On the other hand a report of J. SZELÖCEY[5] informs that cats react individually to E. On some cats 0.3—0.4 mg kg E was required to paralyze the sympathetic end-plates.

We selected this maximum dose because it was quite certain that paralysis of the sympathetic endorgans would result.

Methods.

In our experiments we determined the number of R. B. C., % of Hb., the number of W. B. C. and the qualitative blood picture.

Red Blood Cells, by means of BÜRKER's more exact „flask“ method; dilution of 200.

Percentage of haemoglobin according to Sahli,

White Blood Cell count was determined in a melangeur pipette with Türck solution; dilution of 200.

Qualitative Blood Picture stained according to May—Grünwald—Pappenheim and calculated the percentage with 100 or 200 white blood cells.

Experimental animals were cats. There were 10 cats to a group.

I. Experiment.

Before beginning the experiment we determined the R. B. C. count %Hb., W. B. C. count and the qualitative blood picture. Noting the time we injected 0.36—0.40 mg/kg E. intramuscularly. Then in our first experiments 30 minutes, later 1 hour after the injections, we examined the above men-

tioned values. After this we noted the changes in the blood hourly. We also examined the blood the next day. One experiment lasted 6—8 hours. Table I. and figure 1. indicates the course of the experiment.

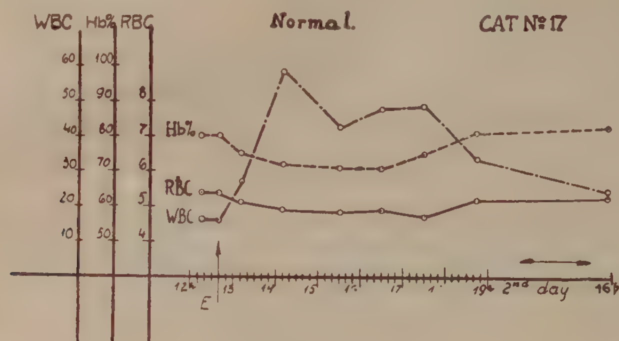


Figure 1.

8—10 minutes following the injection of E. the animals salivated profusely, vomited and had a diarrhea. These symptoms lasted for 25—30 minutes. (HETÉNYI describes similar, but milder symptoms also in the human being.) In a few animals the salivation persisted during the entire experiment, ceasing only the next day. Out of the 10 cats 9 behaved in the same manner during the experiment. A decrease of 8—23% in R. B. C. count and 9—16% decrease of %Hb. was found.

Table I.

Cat: No 14.
Colour: black-white. Sex: Female. Weight: 3500 g.

Days	Hours	R. B. C.	Hb. %	W. B. C.	Blood film No.
1.	15h 30'	7.13	72	14.400	1
	16h 17'		1.20 mg Ergotamin		
	16h 47'	6.80	70	16.700	2
	17h 47'	5.99	66	19.600	3
	18h 47'	6.38	64	22.900	4
	19h 25'	6.56	63	53.600	5
	20h 30'	6.85	72	15.000	6
2.	9h 15'	6.76	70	16.100	7

Blood film No.	1	2	3	4	5	6	7
Se	49%	49%	51%	54%	53%	54%	56%
St	5%	3%	4%	6%	6%	3%	4%
Ju	3%	1%	1%	1%	2%	1%	2%
Eo	7%	10%	13%	14%	16%	11%	5%
Ba	2%	2%	1%	1%	2%	1%	1%
Ly	26%	29%	26%	20%	15%	25%	27%
Mo	7%	6%	4%	4%	.6%	5%	5%

The decrease was gradual, the maximum being reached on the average 4 hours after the injection. The number of white blood corpuscles increased to 2—3 times the original amount, in most instances also gradually. An increase of neutrophils could be observed in the qualitative blood-picture. Included was an increase in the staff nucleated (Stab) and the young (Jugend) leucocytes, as well as the proportion of eosinophils. The decrease in lymphocytes was only relative.

One of the animals, as mentioned, reacted contrary to the rest. There we gave a smaller dose and the R .B. C. count increased and the W. B. C. count showed a decrease.

Experiment II.

In this experiment we examined the effect of splenectomy on the W. B. C. count and R. B. C. count brought about by E. The introduction of this modification of the first experiment interested us since brought us nearer to the solution of the problem as to what extent the spleen, as a blood reservoir, the bone marrow, as a blood forming organ, take part in the changes of the experiment.

We removed the spleen of each cat, always under similar conditions: during maximum contraction. We brought about the complete contraction of the spleen by compression and by the injection of 0.10 cm^3 of 1% adrenalin solution. We performed the experiment on the average of 10 days following the operation. Table 2., figure 2. shows the course of the experiment.

It is clearly shown by these figures that ot the whole reactions of the two experimental animals do not differ. In both cases the R. B. C. count and %Hb. show a decrease, whereas the number of W. B. C. increased gradually, reached a peak and then gradually decreased again. An increase in neutrophils was also evident here, including an increase of the young forms. On the other hand the eosinophils did not show any change. This

experiment showed that the spleen has no effect ot the changes in the blood-picture produced by E.

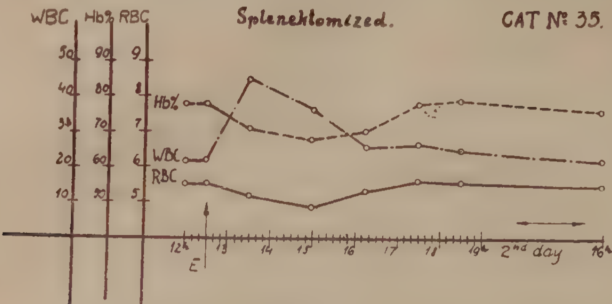


Figure 2.

Table II.

Cat: No. 37.
Colour: white-gray. Sex: Female. Weight: 3100 g.

Days	Hours	R. B. C.	Hb. %	W. B. C.	Blood film No.
1		7.50	91%	10.200	
3		7.46	88%	9.800	1
		Splenectomy after total contraction			
11	8h 30'	7.30	87%	19.200	2
	9h	1.2 mg Ergotamin			
	10h 30'	6.90	80%	39.000	3
	11h 30'	6 70	78%	36.000	4
	12h 30'	6.60	79%	37.000	5
	13h 30'	6.90	87%	25.000	6
	14h 30'	7.11	86%	22.000	7
14	15h 30'	7.01	85%	21.000	

Blood film No.	1	2	3	4	5	6	7
Se	68%	77%	75%	78%	72%	79%	72%
St	3%	3%	5%	3%	3%	2%	2%
Ju	1%	1%	3%	3%	2%	0%	1%
Eo	5%	3%	4	3%	4%	2%	3%
Ba	0	0	0	0	0	0	0
Ly	20%	15%	13%	12%	17%	15%	19%
Mo	3%	1%	0%	1%	2%	2%	3%

Summarizing the results of these two experiments we can say that as a result of a diminished symphatetic tonus the bone-marrow also plays a part in the changes in the complete blood-picture. This is proved by the changes in the qualitative blood-picture, as well as, the fact that after splenectomy no difference in reaction occurred to that in normal cats. As to what caused the disagreement between the R. B. C. count (%Hb.) and the W. B. C. count (qualitative blood-picture), and also that the decrease in the R. B. C. count and %Hb. was in reality caused by the action of the sympathetic nervous system upon the bone-marrow, our further experiments will endeavour to clarify.

(A Magyar Biológiai Kutatóintézet II. osztályának és a budapesti Pázmány Péter Tudományegyetem Élettani Intézetének közleménye.)

ERGOTAMIN EGYSZERI ADAGOLÁSÁNAK HATÁSA NORMÁLIS ÉS LÉPIRTOTT MACSKÁK VÉRKÉPÉRE.

Irta: Dr. Somogyi János.

Az autonom idegrendszer és a vérképzés közti összefüggés vizsgálatára több út lehetséges. Igy a sympathicus vagy parasympathicus idegek bénítása vagy izgatása. Kísérleteinkben a sympathicus idegrendszert tettük vizsgálat tárgyává. Megpróbáltuk kideríteni, hogy a sympathicus tónusnak a csökkentése ill. fokozása milyen befolyással van a macskák vérképzésére és vérképére. Sympathicus tonus-csökkentést többféleképen lehet elérni, így ergotamin adagolással, a sympathicus határköteg kiirtásával stb.

Hogy a feltett kérdéshez közelebb kerüljünk, először Gynergen (ergotamin-tartarat) egyszeri adagolásnak a hatását vizsgáltuk macskák vérképére.

Ergotaminnak (E) mint sympathicus bénítónak a vörösvérsejtszámra

(v. v. sz.), Hb%-ra, fehérvérsejtszámra (f. v. sz.) és qualitativ vérképre való hatását igen sokan vizsgálták és teljesen különböző eredményre jutottak. Úgy véljük, hogy ennek oka az E adagjának helytelen megválasztása, mely legtöbb esetben túl kicsi volt. El kellett végezni ezeket a kísérleteket azért is, mert az E még ugyanazon mennyiség mellett is igen különbözően hat különböző állatfajokban, macskákkal pedig még nem végeztek ilyen irányú kísérletet.

Mi kísérleteinkben akkora adag E-t akartunk adni állatainknak, melyekről biztosan tudtuk, hogy a sympathicus végkészüléket bénítja. Ennek az adagnak a nagyságát legjobban azokból a kísérletekből tudhattuk meg, melyek azt vizsgálták, hogy mekkora adag E-ra fordul meg az adrenalin-reactio. Ezeket a kísérleteket nagyrészt szintén macskákon végezték és teljes biztonsággal mutatták a sympathicus végkészülék bénítását. Van Dyke (1926) azt találta, hogy legtöbb esetben már 0.05 mg/kg E, kivétel nélkül pedig 0.10 mg/kg E-re megfordult az adrenalin-reactio.

Viszont Szelőczey közléséből tudjuk, hogy a macskák igen egyénileg reagálnak az E-ra. Egyes macskáknál 0.3—0.4 mg/kg E-ra jött csak létre a sympathicus végkészülék bénítása. Mi ezt a maximális adagot választottuk, mert így nagy valószínűséggel feltehető volt, hogy a sympathicus bénítás valóban létrejött.

Kísérlet előtt meghatároztuk a vörösvérsejtszámot, Hb%-ot, fehérvérsejtszámot és a qualitativ vérképet. Meghatározott időpontban befecskendeztünk intramuscularisan 0.36—0.40 mg/kg E-t. Majd első kísérleteinkben 30 perccel, később 1 órával a befecskendezés után meghatároztuk a fentemlített értékeket. Ezután óránkint vettünk vért és figyeltük a változást. Másnap ismét történt vérvétel. Egy kísérlet 6—8 óráig tartott. A kísérlet menetét az I. táblázat és az 1. ábra mutatja.* *A kísérletben 10 macska* közül kilenc — kis eltérésektől eltekintve — egyenlően viselkedett. A vörösvérsejtszám 8—25%-kal, a Hb% 9—16%-kal csökkent. Ez a csökkenés fokozatos volt és általában 4 órával a beadás után érte el legnagyobb fokát. A fehérvérsejtszám az eredeti érték 2—3-szorosára emelkedett, legtöbb esetben szintén fokozatosan. A qualitativ vérképben a neutrophilek megszaporodását lehetett észlelni. Ezen belü l a pálcika magvú (Stab) és fiatal (Jugend) sejtalakok száma növekedett, szintúgy az eosinophilek aránya is. A lymphocyták csökkenése csak viszonylagos volt.

Második kísérletünkben azt vizsgáltuk, hogy a lép kiirtásának milyen hatása van a fehérvérsejtszám és vörösvérsejtszám E-okozta változására. Kiirtottuk tehát macskáknak a lépét mindíg azonos körülmények között: teljes contractio után. A kísérlet lefolyását és menetét a 2. táblázat és a 2. ábra mutatja. A közölt ábrák összehasonlítólag állítják elénk az E-hatást normális és léptelen macskáknál. Szépen látszik, hogy lényegében nincs eltérés a hatást illetőleg a két állat között. A vörösvérsejtszám és Hb% egyaránt csökkent a lépnélküli állatnál is, míg a fehérvérsejtszám fokozatosan emel-

* R. B. C = vörösvérsejt; W. B. C = fehér vérsejt; Blood film = Vérkép.

kedett, majd elért egy csúcsértéket és kis kilengéssel fokozatosan csökkent. A neutrophilsejtek száma itt is megnövekedett, ezen belül a fiatal alakok megszaporodtak. Az eosinophilek száma ezzel szemben nem változott. Kiderült tehát ebből a kísérletből, hogy a lépnek az E hatására a teljes vérképben létrejött változásban nincs szerepe.

E két kísérlet eredményét összefoglalva azt mondhatjuk, hogy a sympathicus tónus csökkenése következtében a teljes vérképben beálló változásban valószínűleg a csontvelőnek is van szerepe. Ezt bizonyítja a qualitativ vérképben történt változás, továbbá az a tény, hogy lépkiirtás után az E-hatásban a normális macskákhoz képest eltérés nem mutatkozott.

BIBLIOGRAPHY — IRODALOM.

1. *G. Donini et A. Soldi,* Giorn, di Clin. Med. *13,* 126, (1932.)
2. *G. Donini et A. Soldi,* Giorn, di Clin. Med. *13,* 1097. (1932.)
3. *S. Hetényi és E. Dömel,* Orvosi Hetilap, 1928.
4. *Van Dyke J.* Pharm. exp. Ther. *27,* 299. (1926.)
5. *J. Szelőczey:* Arch. f. exp. Path. u. Pharm. *168.* 119. (1932.)

(A Magyar Biológiai Kutatóintézet II. osztályának közleménye.)

GABONACSIRAOLAJ EGYIK HATÁSA FEHÉR EGEREKNÉL.

Irta: Dr. Szabó István. (Budapest).

(2 szövegközötti ábrával.)

A búzacsiraolaj mérgező hatását legelőször McCollum, Simmonds és Pitz[1] ismertették. E szerzők azt tapasztalták, hogy ha fiatal patkányokat kizárólag búzaembryóval (búzacsira) etettek, az állatok egyáltalában nem növekedtek tovább és 4 hónapnál hosszabb ideig alig éltek. Ha búzacsirán kívül azonban más táplálékot is kaptak, akkor növekedésükben nem állott be zavar. Ha az állatokat eleinte a szokásos táplálékon tartották és csak azután tértek át a búzacsirával vegyes táplálkozásra, akkor az állatok lesoványodtak, szőrzetük több helyen kihullott. Ha a búzacsirát kivonták éterrel, a mérgező hatás csökkent. Ezek alapján azt tételezték fel, hogy a toxikus anyag az embryó olajtartalmában van, de nem látják tisztázottnak a kérdést, hogy ez az anyag magában az olajban vagy valamely ezzel kapcsolatos alkatrészben van-e? További észlelésük szerint a casein, vaj, az A-vitamin ellensúlyozta a toxikus hatást.

Ugyanezt találták Mattil, Carman és Clayton.[2] Az utóbbi szerzők azon tapasztalaton elindulva, hogy magas zsírtartalmú tejen tartott patkányoknál szaporodás nem történik, zsíros tejhez búzaembryót adtak. A búzaembryó hatására kísérleti állataiknál a szaporodási folyamatok ismét beálltak, de az új nemzedéknél kóros elváltozásokat találtak. Ezek az elváltozások ödémákban és az izomzatban, a bőrön keresztül is észlelhető vérzésekben nyilvánultak meg. Több állaton állandó nyugtalanságot tapasztaltak. E szerzők megkísérelték a toxikus anyagot kivonni, de egyúttal kivonódott a szaporodási folyamathoz szükséges tényező is.

Verzár[3] az E-vitamin hatásmechanizmusára vonatkozó sorozatos kísérleteiben szintén észlelte a gabonacsirakivonatok toxikus hatását és kísérleteiben a nagyobb hatékony dózisok rendszerint az állatok halálát okozták.

Minthogy a tünetek főleg a bőrön jelentkeztek, ezért a laboratóriumi állatok kísérleti és spontán bőrbetegségeinek irodalmát tanulmányoztam. Fehérje tartalmú anyagoknak a laboratóriumi állatok bőrére gyakorolt toxikus hatása ismeretes. Parson és Kelly[4] leírnak ilyen pellagraszerű állapotot, amely patkányoknál tojásfehérje hatására áll elő. Ők azt találták, hogy a

fehérjét a magas hőmérséklet detoxikálja. Szerintük két tényezővel kell számolni: egy védő és egy mérgező tényezővel. Az elváltozás lényege a bőr megvékonyodása, kopaszodás a fejen, a lábakon, a hasi és háti felszínen, továbbá sebek a szájon, orron, szemhéjakon és elülső lábakon, a talpak ödémája, hámló bőr, sötét pigment a háton, kemény, száraz, fekete végű farok. E tüneteket az állatok lesoványodása kíséri.

Röviden megemlékezem arról, hogy a bőr kóros elváltozását nemcsak a tápanyagok bizonyos részei idézhetik elő, hanem bizonyos alkatrészek hiánya is. Igy a B_2- és B_6-vitaminok hiánya pellagrát okoz. Laboratóriumi állatok esetében jellemző e megbetegedésre a szőrök csoportos hiánya, kisebesedések, a hátsó végtagok tónusa következtében beálló kenguru tartás, lesoványodás. A pellagra létrejöttéhez a B_2- és B_6-vitamin hiányán kívül még egy védőanyag hiánya és egy toxikus anyag (B_1 ?) jelenléte is szükséges (Birch, György és Harris;[5] továbbá Bredereck[6]).

A H-vitamin hiányánál a szőrkihullás elsősorban a mechanikai ingereknek kitett helyeken, hajlatokban, nyakon és hason mutatkozik, néha azonban az egész testre is kiterjed. Súlyos esetekben fekélyek, genyedések és tüdőgyulladás lép fel. A betegség fellépéséhez nemcsak a H-vitamin hiánya, hanem egy toxikus faktor jelenléte is szükséges, amely lehetséges, hogy azonos a tojásfehérjében előforduló toxinnal.

Legismertebbek a C-vitamin hiánya miatt fellépő bőrvérzések. Az A-vitamin hiánya, (sőt talán túladagolása is) a fokozott elszarusodás következtében hámleválást, kisebesedést, genyedéseket okoz a bőrön. Legutóbb Vitéz[7] észlelte ezeket a tüneteket patkányokon és az idevonatkozó irodalmat is megadja.

Tehát a pellagra és a H-avitaminozis kifejlődéséhez vitaminhiányon kívül toxikus anyagok jelenléte is szükséges. Ezeket az anyagokat Mellanby a vitaminokkal szemben toxaminoknak nevezi. Talán ugyanilyen szerepük van a cereáliáknak is a rachitis előidézésében (György[8] stb.). Feltehető, hogy a gabonacsiraolajok is tartalmaznak toxaminokat. De nincs kizárva az sem, hogy valamely vitamin, ez esetben E-vitamin túladagolása volna toxikus hatású.

A laboratóriumi állatok spontán előálló bőrbetegségeire vonatkozólag Hieronimy[9] dolgozatából a következők jöhetnek szóba, ha össze akarjuk hasonlítani azokat a fentebbi adatokkal: A tengeri malac ideiglenes alopeciája, amely valószínűleg szintén táplálkozási zavarok következtében áll elő. A fehér egér dermatitis eccematosája, amelyet először Heller írt le. Az állati és növényi élősdiek által okozott megbetegedések rendszerint eltérő képet mutatnak, mint a fenti táplálkozási ártalmak. Kétes esetben a bőr mikroszkópikus vizsgálata, sőt néha már a bőrből vett kaparék is felderíti az élősdiek jelenlétét.

Kísérleti rész.

Kísérleteimnek célja az volt, hogy megállapítsam okoz-e a gabonacsiraolaj a fehér egérnél E-hypervitaminózist és ez milyen tünetekben nyilvánul meg.

A budapesti Chinoin gyár volt szíves rendelkezésemre bocsájtani gabonacsiraolajat.* Az olaj zabcsirából készült. Előállításával a gyár célja az volt, hogy az E-avitaminózis gyógyítására egy kis adagokban hatásos olajat állítson elő. Ezzel szemben én az olajat kísérleti célomnak megfelelően nagy adagokban használtam. A gyártól a zabcsiraolaj el nem szappanosítható frakcióját kaptam meg. A gyár ezen olajat olivaolajjal keverte olykép, hogy az olaj egy grammja 5.7 kg zabcsira olajkivonatát tartalmazta. A táblázatokban a bevitt mennyiség erre a concentrációra vonatkozik, tehát azon esetekben amikor hígítva használtam, az adagot átszámítottam erre a koncentrációra.

Gabonacsiraolajat összesen 51 egérnek adtam, csak olivaolajat 4 egérnek. Ezen 55 egérből 10 volt hím, 45 nőstény. Azok az állatok (15), amelyek a táplálékban kapták az olajat 6—8 hónaposak voltak, mind nőstények. Amelyek a hasüregbe fecskendezve, 39 állatból 15 állat 6—8 hónapos korú, 24 egér pedig 2—4 hónapos korú volt. 1 állat, amely a táplálékkal és a hasüregbe fecskendezve kapta az olajat 6—8 hónapos volt.

A táplálékkal bejuttatni az olajat az állat szervezetébe igen nehéz, mert az állatok vonakodnak megenni. Pépet készítettem vajból, cukorból, zsemlyemorzsából, korpából és dióbélből. Az olajat a dióbélbe törtem be mozsárral, a dióbél jól magába szívja az olajat. Napi 2—5 cseppet adtam egy állatnak, de a táplálék jó részét az állatok nem ették meg, viszont, hogy ettek belőle, az boncolással megállapítható volt. Az egerek időnként zöldséget is kaptak. Azok az állatok, amelyek befecskendezéssel kapták az olajat, a rendes laboratóriumi táplálékon lettek tartva.**

Az olajat azért fecskendeztem a hasüregbe, mert bőr alá fecskendezéssel azt tapasztaltam, hogy egyáltalában nem szívódik fel. A hasüregből is igen egyéni volt a felszívódás, ahogy boncoláskor a visszamaradó olajból megállapíthattam. A zabcsiraolajat egyrészt abban a concentrációban használtam, ahogy a gyártól kaptam, másrészt hatszorosan hígítva olivaolajjal. 0.005 cm^3 adagolásánál nem hatszorosára, hanem százszorosra hígítottam. A táblákban 0.00 adag jelzése azt jelenti, hogy az egerek tiszta olivaolajat kaptak, 0.5 cm^3-t.

A befecskendezéseket átlag hetenként kétszer végeztem.

A tápanyaggal adni az olajat 1936 augusztusban kezdtem meg és december 3-áig végeztem, ettől kezdve az olajat a hasüregbe fecskendeztem, ezekről a kísérletekről 1937 március 15-ig számolok itt be.

A hőmérséklet nem lett mérve, de úgy látszott, hogy nagy hidegben a halálozás nagyobb. Az életkor befolyását megállapítani ezekben a kísérletekben nem tudtam.

* A kísérleti anyagért, valamint szaktanácsaiért hálás köszönetemet fejezem ki a Chinoin gyárnak és Engel Miklós mérnök, valamint dr. Vitéz István tanársegéd uraknak.

** Megjegyzés a korrekturánál. Későbbi kísérleteim folyamán az egereknek 100 részre beosztott 0.1 cm^3-es pipettával a szájba csepegtettem a gabonacsiraolajat. Egyszerre 0.05 cm^3-t szívtam fel és csepegtettem a szájba, a legtöbb kísérletemnél naponta egyszer egy alkalommal négyszer adtam ezt az adagot, azaz összesen 0.2 cm^3-t. Igy az állatok táplálkozása kevésbbé volt zavarva. Körülbelül 50 állatból, ilyen módon tartva, csak egyszer kaptam a leírt elváltozást.

Az olajnak a táplálék által való bevitelekor két állat betegedett meg. Az állatok állandóan gyengültek, fogytak és a bőrön sajátságos elváltozás állott be. Az I. tábla az mutatja, hogy mennyi olaj adagolása után állott be a bőr elváltozása.

I. TÁBLA.

Gabonacsiraolaj hatása a táplálékban való adagolásra.
(I. csoport, 16 egér.)

Állat	Az adott csiraolaj összes mennyisége cseppekben	Bőrelváltozás
1	74	positiv
2	58	positiv
3	70	negativ
4	46	"
5	40	"
6	30	"
7	24	"
8	23	"
9	22	"
10	21	"
11	18	"
12	17	"
13	15	"
14	11	"
15	10	"
16	5	"

A bőr elváltozása 4—6 hét alatt következett be. Az állatok az olaj adagolásának megkezdése után körülbelül 3 hónapig maradtak életben. Az első táblán 1-gyel jelzett egér a bőrmegbetegedés után még 45 csepp olajat bírt el, 11 adagra felosztva. A 2-vel jelölt állat pedig még 70 csepp olajat 14 adagra felosztva a táplálékban és összesen 0.6 cm^3 olajat a hasüregbe fecskendezve.

Míg a gabonacsiraolajnak a táplálékban való adagolására két állat betegedett meg, az olajnak a hasüregbe fecskendezésére egy állat. A II. tábla mutatja, hogy hány fehér egér összesen mennyi zabcsiraolajat kapott a hasüregbe fecskendezve és milyen adagra állott be a megbetegedés?

II. TÁBLA.

Gabonacsiraolaj hatása hasüregbe fecskendezésre.
(II. csoport, 40 egér.)

Állatok száma	Egyenként mennyi gabonaolajat kapott ccméterekben	Bőrelváltozás
4	0.00	negativ
2	0.01	"
14	0.1	"
2	0.15	"
10	0.20	"
1	0.24	"
1	0.30	"
1	0.35	"
1	0.50	"
2	0.60	Egyiknél negativ, másiknál már előzetes per os adagolásra beállt az elváltozás.
1	0.80	positiv
1	0.85	negativ

A zabcsiraolajat nagyobb mennyiségben a hasüregbe fecskendezni azzal a nehézséggel járt, hogy az olaj mérgező volta miatt azonnal vagy 24 órán belül az állat halálát idézte elő. Kevés esetben a tű behatolása súlyos vérzést okozott, amelybe az állat belepusztult. A III. tábla azt mutatja, hogy milyen nagy egyes dózist hány egér bírt el és hány pusztult bele. 0.1 cm^3 hatszorosára hígított olaj volt a legnagyobb egyszeri adag, amelyet az egerek legnagyobb része túlélt, némely egér többször is kibirta ezt az adagot. Így 11 egér összesen 30 ízben élte túl ezt az adagot.

III. TÁBLA.

A hasüregbe fecskendezett gabonacsiraolaj mérgező hatása.

Egyszeri adag csiraolaj mennyisége ccméterben hígítatlanul	Egyszeri adag csiraolaj mennyisége ccméterben hígítva	Összes állat	Elpusztult	Életben maradt	A túlélő állatok összesen hányszor birták ki az adagot
0.2		2	2	—	—
	0.2	3	3	—	—
	0.15	3	2	1	1
0.1		8	5	3	4
	0.1	19	8	11	30
	0.06	3	1	2	8
	0.05	3	—	3	11
	0.005	2	—	2	4
	0.000	4	—	4	20

Mindhárom megbetegedett állat nőstény volt. A táplálékkal megbetegített és a befecskendezett olajjal megbetegített állatok között azt a különbséget észleltem, hogy az utóbbi kevésbbé soványodott le.

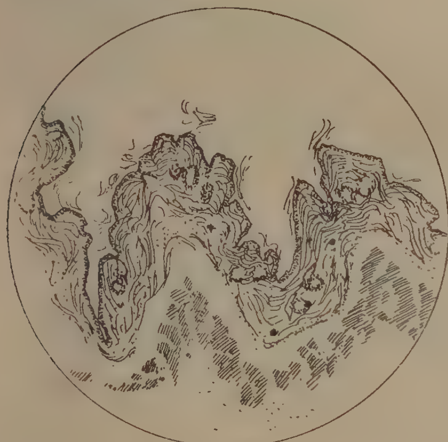
Az állatok betegségének és a bőr szövettani elváltozásának leírása.

Az állatok állandóan fogytak. A beteg állatok a hátsó végtagok tónusa következtében kenguru tartásban, erősen lekonyult fejjel helyezkedtek el a ketrecben. Az egyik egér fején tályog képződött, amely a szemhéjra is ráterjedt és a szemen is gyulladást okozott. A szőrzet a test egész felületén egyenletesen ritkult meg. A szőrszálak nem feküdtek simán egymásra, hanem mint a libabőrnél, felemelkedtek és ezáltal az állat bozontos benyomást keltett és a szőröket nehezebben lehetett eredeti helyükre visszasímítani, mint épszőrű állatoknál. Úgy tetszett, mintha egyes szőrszálak megnőttek volna és kiálltak volna a többi közül. Ilyen tüneteket az ide vonatkozó irodalomban nem találtam leírva, de e közleményekben a pellagra és a H-avitaminózis kezdeti alakjait bemutató fényképek emlékeztetnek a mi állatainkra (SPIES és GRANT[10] 1. ábrája, SCHULTZ[11] 4. ábrája).

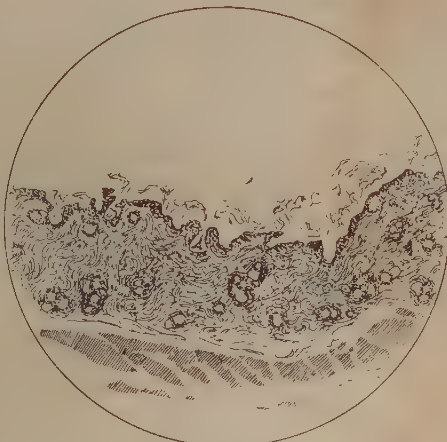
A beteg állatok bőrének szövettani metszete (1. sz. ábra) a következő elváltozásokat mutatta az egészséges, kontroll állatok bőrével szemben (2. sz. ábra): (Előkészítés: a hát bőrének kivágása, 4%-os formalinos fixálás, paraffin beágyazása után készült haem.-eosinnal festett metszetek.)

1. Az irha elvékonyodott, síma izom rostjai és kötőszöveti rostjai megkevesbbedtek.

2. A bőr ráncai felszaporodtak és mélyültek. Ez az elváltozás valószínűleg az irha elvékonyodásának a következménye. A ráncok helyzetét minden bizonnyal megszabja a bőrből kilépő szőrszálak helye. A ráncosodás következményének tudható be az a jelenség, hogy a szőrszálak nem feküsznek símán egymásra, hanem a szőrzet bozontosabb és az egyes szőrszálak felemelkednek.



1. ábra.



2. ábra.

3. A szőrtüszők száma megkevesbbedett. Üres szőrtüszők nagyobb számban voltak találhatók, mint egészséges állat bőréből készült metszetben.

4. Az egér bőrében a faggyúmirigyek a szőrtüszők mellett találhatók, mint szőrfaggyúmirigyek. Gyakran látható, hogy több szőrtüsző és faggyúmirigy egy csomót képez, amely kötőszöveti tokkal van körülvéve. A beteg állatoknál ilyen csomók ritkábban voltak találhatók.

5. Pusztuló szőrtüszők voltak találhatók. Az üres szőrtüszőnyílás körül a hámsejtek megkevesbbedtek. Néhol csak egy sorban voltak találhatók, néhol pedig a kör, amelyet a hámsejtek képeznek, már felbomlott és a hámsejtek csak félkörben helyezkedtek el az üres nyílás körül, a többi már elpusztult.

Érdekes megemlíteni, hogy KOKAS és VERZÁR[12 és 13] E-avitaminózisban szenvedő hímpatkányokon olyan szőrelváltozást találtak, amelyet a dús és selymes szőrzet jellemzett. Tehát épp ellenkezője volt annak az elváltozásnak, amit nőstény egereken az E-vitaminos olaj túladagolása okozott. Ez természetesen nem jelenti még azt, hogy a gabonacsiraolaj mérgező alkatrésze az E-vitamin, ezt a kérdést az E-vitamin tisztítottabb formában való adagolásával lehet csak eldönteni.

Bár a gabonacsiraolajnak a laboratóriumi állatokra gyakorolt károsító hatása — amely hatás főleg a bőrön jelentkezik — már ismeretes volt, mégis

szükségesnek tartottam a bőrelváltozás szövettani vizsgálatát ismertetni. Célszerűnek tartottam azért, mert ezzel egyrészt talán közelebb jutunk az úgynevezett toxaminok megismeréséhez, másrészt pedig az egyik legfontosabb kísérleti állatnak, a fehér egérnek, kórtanához egy újabb adatot kapunk

Összefoglalás.

Fehér egerek egy csoportjának a táplálékkal, egy másik csoportjának a hasüregbe fecskendezve zabcsiraolajat adtam. Megállapítottam azt az adagot, amelynek a hasüregbe fecskendezését az állatok elbírták és amelybe elpusztultak. Három egéren sajátságos megbetegedés jelentkezett, lesoványodtak, szőrük hullott és bozontos lett. *A bőr* szövettani vizsgálata az *irha* elvékonyodását, a ráncok felszaporodását és mélyülését, a szőrtüszők megkevesbbedését és pusztuló szőrtüszőket mutatott.

(Aus der II. Abt. des Ungarischen Biologischen Forschungsinstitutes.)

ÜBER EINE WIRKUNG DES GETREIDEKEIMÖLES BEI WEIßEN MÄUSEN.

Von István Szabó (Budapest).

Einer Gruppe von weißen Mäusen führte ich Haferkeimöl durch die Nahrung zu, einer anderen injizierte ich es in die Bauchhöhle. Ich habe diejenige Dosis festgestellt, bei der die in die Bauchhöhle injizierten Tiere in Leben blieben und bei der die zu Grunde gingen. Kleine Dosen verursachten in 4—6 Wochen bei einigen Tieren eine Erkrankung, welche sich hauptsächlich in Hauterscheinungen zeigte. Wir haben beobachtet Abmagerung, Haarausfall und struppig werden der Haare. Die histologische Untersuchung der Haut zeigte eine Verdünnung der Lederhaut auf, Vermehrung und Vertiefung der Runzeln, verringelte und zerstörte Haarbälge.

IRODALOM — LITERATUR.

1. *McCollum, E. V., Simmonds, N.* and *Pitz, W. J., 1916.,* Dietary deficiences of wheat embryo. — J. Biol. Chem. v. 25. p. 105—131.

2. *Mattil, H. A., Carman, J. S.,* and *Clayton, M. M.,* 1924., The nutritive properties of milk. III. — J. Biol. Chem. v. 61. p. 734.

3. *Verzár, F.,* 1931., Az E-vitamin (szaporodási vitamin) hatásmechanizmusa. — Magyar Orvosi Arch. 32. k. 283. o.

4. *Parson, H. T.,* and *Kelly, E.,* 1933., The effect of heating egg white on certain characterised pellagra-like manifestations produced in rats by its dietary use. — Am. Jour. Physiol. v. 104. p. 150—164.

5. *Birch, T. W., György, P.,* and *Harris, L. J., 1935.,* Vitamin B_2, pellagra and blacktongue. — Biochem. Jour. v. 29. II. p. 2830—2850.

6. *Bredereck, H.*, *1936.*, Vitamine und Hormone. Leipzig.

7. *Vitéz, I.*, 1934., A liszt fehérítő és javító szerek értékelése közegészségi szempontból. — Szociális Orvostudomány. 1. évf. 347—353. o.

8. *György, P.*, 1931., Rachitis und andere Avitaminosen. — Zeitsch. ärztl. Fortbildung. II. S. 377—380 und 417—422.

9. *Hieronimy, E.*, 1931., *Haut.—Jaffé, R.*, Anatomie und Pathologie der Spontanerkrankungen der kleinen Laboratoriumstiere. Berlin.

10. *Spies, T. D.*, and *Grant J.*, 1933., An exp. study of a so called „Pellagra producing" diet. — Am. Jour. Physiol. v. 104. p. 18—22.

11. *Schultz, F.*, 1936., Vitamin H. — Medizin und Chemie. Abhandl. aus den Med.-chem. Forschungsstätten der I. G. Farbenind. A. G. Bd. 3. S. 143—150.

12. *Kokas E.*, és *Verzár, F.*, 1931., E-vitamin hiányának a hatása hímpatkányok szőrzetére. — Magyar Orvosi Arch. 32. k. 287—292. o.

13. *Verzár, F.*, und *Kokas E.*, 1931., Die Wirkung des Mangels in E-Vitamin auf das Haarkleid der Ratten. Pflügers Arch. ges. Phys. Bd. 227. S. 511—516

(A Kir. magy. Pázmány Egyetem Közegészségtani Intézetének és a Magyar Biológiai Kutató-intézet II. osztályának közleménye.)

ADATOK AZ IKERSZÜLÉSBŐL ÉS AZ EGYES SZÜLÉSBŐL SZÁRMAZÓ EGYÉNEK FEJLŐDÉSÉHEZ.

Irták: Dr. Csik Lajos és Dr. Apor László.

Az ember egyes anthropologiai jellegeit, mint pl. testmagasság, fejkerület, fejhosszúság, fejszélesség, testsúly stb. jórészt öröklődő tényezők határozzák meg, azonban befolyással lehetnek ezeknek a jellegeknek kifejlődésére bizonyos nem öröklődő úgynevezett külső (peristatikus) hatások is mint pl. a táplálkozás, vagy a gyermekkorban kiállott betegségek stb. Az ikrekkel kapcsolatban felmerült az a kérdés, hogy az ikerterhesség, mint peristatikus tényező, lehet-e befolyással az egyes anthropológiai jellegek kialakulására. azaz az ikerszülésből származó egyének anthropológiai jellegei megfelelnek-e a nem ikerszülésből származó hasonló korú és nemű egyének ugyanazon jellegeinek. Ezzel a kérdéssel kapcsolatban R. A. Fisher Angliában 115 hármas ikerszülésből származó 6 és ½ éves gyermeknek a testmagasságát hasonlította össze nem ikerszülésből származó ugyanolyan korú gyermekek testmagasságával s nem talált különbséget az ikrek és nem ikrek testmagassága között. Hasonló vizsgálatokat végzett Stocks ugyancsak Angliában. Ő az ikrek egyes méreteit nem az általános népesség, hanem az ikrek testvéreinek adataival hasonlította össze és pedig külön az egypetéjű s külön a kétpetéjű ikrek adatait. 832, 3—15 éves korú, gyermeknek az adatait dolgozta fel, kik közül 563 kettős iker, 7 hármas iker, a többiek pedig ezeknek az ikreknek nem ikerszülésből származó testvérei voltak. Szerinte az egypetéjű ikrek általában magasabbak és súlyosabbak mint a kétpetéjűek. Ha pedig az ikreket a nem iker testvéreikkel hasonlította össze, (megfelelő statisztikai eljárással átszámítva a korbeli eltéréseket) úgy találta, hogy az egypetéjű ikrek valamivel magasabbak, mint a nem ikerszülésből származó testvéreik, a kétpetéjűek pedig alacsonyabbak nemcsak az egypetéjű iker-, hanem a nem ikerszülésből származó testvéreiknél is. Súlyban úgy az egy-, mint a kétpetéjű ikrek mögötte maradnak a nem iker testvérek testsúlyának. Tekintetbe véve a Fisher és Stocks eredményei közt levő ellenmondást, érdemesnek találtuk a más célból gyüjtött ikeranyagunk adatait is az előbbi kérdés tanulmányozására felhasználni.

Vizsgálati anyag és módszer.

Darányi professzor vezetése mellett a budapesti P. P. Tudományegyetem Közegészségtani Intézetében folyó ikervizsgálatok kapcsán megmértük 130 egypetéjű és 160 kétpetéjű, de hasonló nemű, ikerpár különböző anthropologiai jellegét. Ezek az ikrek Budapest és közvetlen környéke különböző társadalmi osztályából kerültek ki. Az egyes méreteket a Martin-féle módszer szerint vettük fel. Mint az általános népességre jellemző adatokat, melyekkel iker anyagunkat összehasonlítottuk, Darányi és Jankovich budapesti magániskolákban és egy pestkörnyéki munkáslakta községben iskolás gyermekeken végzett méréseit, az Országos Társadalombiztosító Intézet anyagát s Malán Mihály-nak a budapesti Bólyai és Kemény Zsigmond reálgimnáziumok tanulóin végzett méréseit használtuk fel.

Az ikrek és nem ikrek összehasonlításánál 3 méretet vettünk tekintetbe éspedig a testmagasságot, testsúlyt és fejkerületet. Azért választottuk ezt a három méretet, mert ezekre vonatkozólag találtunk a magyar irodalomban az általános népességre vonatkozólag jellemző adatokat. Máskülönben is célszerűek ezek a méretek az összehasonlításra, mert közülük a testmagasság nagy részben gének által feltételezett öröklődő jelleg, külső behatások azt csak kis mértékben befolyásolják, míg a testsúly, — vizsgálataink szerint, -- függ ugyan az öröklődő tényezőktől, azonban azt nagy mértékben változtathatják meg külső tényezők. A fejkerület ebből a szempontból a testmagasság és testsúly között áll. Igy 3 olyan anthropológiai jelleget hasonlítottunk össze, melyek különböző mértékben függenek a genotipikus és peristatikus hatásoktól.

Emberre vonatkozólag az ikerkutatás módszerével dönthetjük el, hogy valamely jelleg mennyire függ a genotipikus és mennyire a peristatikus hatásoktól. Tekintve, hogy az egypetéjű ikerpár mindkét tagja egy megtermékenyített petesejtből származik, az egypetéjű ikerpárban az átörökítő tényezők, a gének azonosak. Ha tehát ezeken valamely jellegben eltérés mutatkozik, az csak a peristatikus hatások eredménye lehet. Részint irodalmi adatok, (Dahlberg, Verschuer) részint saját vizsgálataink is azt mutatják, hogy az egypetéjű ikreken a különböző anthropológiai jellegekben talált eltérések különböző mértékűek, így pl. a Verschuer szerint számított úgynevezett „százalékos eltérés“ az általunk vizsgált egypetéjű ikreken a testmagasságra vonatkozólag 0.51 ± 0.03; a fejkerületre 0.66 ± 0.05; s a testsúlyra vonatkozólag pedig 2.49 ± 0.16 volt. Az általunk vizsgált mintegy 30 anthropológiai jelleg közül a legkisebb eltérést találtuk a testmagasságban s a legnagyobbat a testsúlyban és vitálkapacitásban (5.29 ± 0.35). A többi anthropológiai jellegekben talált hasonló módon számított különbségek a testmagasság és testsúly értéke közé esnek.

A különböző összehasonlításoknál használt célszerű statisztikai eljárásokat az egyes részleteknél külön-külön ismertetjük.

Az egy- és kétpetéjű ikrek összehasonlítása.

A) Testmagasság.

Amint már említettük, Stocks azt találta, hogy az egypetéjű ikrek általában magasabbak, mint a kétpetéjűek. Ezen kérdésre vonatkozólag a mi adatainkat a következő I. A. és I. B. sz. táblázatok tüntetik fel.

Tabelle I. A. táblázat.

Fiú ikrek testmagassága. — Körpergröße von männlichen Zwillingen.

Év Jahr	EI — EZ			KI — ZZ			D	$s^2/n + s_1^2/n_1$
	n	közép Mittel	s^2/n	n_1	közép Mittel	s_1^2/n_1		
5	4	104,35	1,5150	2	108,50	16,0000	+4,15	17,5150
7	4	119,47	1,3175	6	113,70	1,9903	—5,77	3,3078
8	6	124,78	0,6723	8	124,13	10,0421	—0,65	10,7144
9	12	120,54	5,4709	14	129,93	2,8985	+9,39	8,3694
10	10	134,73	2,1474	16	129,92	2,2185	—4,81	4,3659
11	14	136,40	1,9443	18	133,48	3,4338	—2,92	5,3781
12	16	139,07	1,0623	10	145,13	1,8587	+6,06	2,9210
13	6	142,35	15 8920	10	146,70	2,2702	+4,35	18,1622
14	8	147,65	2,6588	16	152,64	3,7557	+4,99	6,4145
15	4	163,22	1,3108	22	156,72	5,3152	—6,50	6,6260
16	6	161,18	4,8030	8	161,97	3,0464	+0,79	7,8494
20—25	12	163,90	4,9134	10	166,41	3,3890	+2,51	8,3024
25—	18	166,41	4,5258	18	167,22	1,6835	+0,81	6,2093

Összesen: . . . . +12,40 106,1354
Összes különbség és standard hibája . . 12,40±10,304
Átlag különbség . . . . +0,95

A táblázatban „Év" alatt az ikrek korát években, „EI" alatt az egypetéjű, „KI" alatt a kétpetéjű ikrek adatait éspedig „n", ill. „n_1" alatt az ikrek számát, „közép" alatt az átlag testmagasságot cm-ekben, „D" alatt pedig az egy- és kétpetéjűek közötti magasságbeli különbségeket találjuk. + előjel esetén a kétpetéjűek, — előjel esetén pedig az egypetéjűek magasabbak. s^2 (az angol irodalomban variance) az egyes értékeknek a középértéktől való eltérésére, ill. azoknak eloszlására vonatkozólag ad felvilágosítást, melynek értékét a következő képlet szerint számítjuk: $s^2 = \frac{1}{n-1} S(x - \bar{x})^2$. Az utóbbi képletben n jelenti az egyedek számát, $\bar{x}$ a középértéket, $x - \bar{x}$ az egyes értékeknek a középértéktől való távolságát, az S-sel pedig azt jelezzük, hogy minden egyes értéknek a középtől való távolsága, ill. ennek négyzete kerül a képletbe. (L. részletesen R. A. Fisher Statistical Methods for Research Workers. VI. kiadás. 1936. 47. oldal.) $\frac{s^2}{n} + \frac{s_1^2}{n_1}$ -ből négyzetgyököt vonva kapjuk a talált különbség standard hibáját.

Táblázatunkban azt látjuk, hogy vannak évfolyamok, melyekben az egypetéjűek (— előjel a „D" alatt) s vannak, melyekben a kétpetéjűek (+

előjel) magasabbak. Az egyes évfolyamokban nincs annyi egyénünk, hogy az egyes évekre külön-külön statisztikailag ellenőrizhetnők, hogy a talált különbségek statisztikailag biztos különbségek-e, hanem csak azt vizsgálhatjuk, hogy általában — az évektől eltekintve, — van-e különbség az egy- és kétpetéjűek testmagassága között. Összeadva az egyes évfolyamokban talált különbségeket, ezeknek értéke + 12.40, ezen értéket osztva a csoportok számával 0.95-öt kapunk, ami azt jelentené, hogy a kétpetéjű ikrek átlag 0.95 cm-rel magasabbak, mint a hasonló korú egypetéjűek. Vizsgálva azonban, hogy a talált különbség statisztikailag biztos különbség-e, úgy a következőket kapjuk. A 12.40 standard hibáját megkapjuk, ha az utolsó oszlop $\left(\frac{s^2}{n}+\frac{s_1^2}{n_1}\right)$ adatait összeadjuk, ami 106.1354-et tesz ki s ebből az értékből négyzetgyököt vonunk, ami 10.304, vagyis majdnem akkora mint maga a különbség. Így tehát ezen adatok alapján azt kell mondanunk, hogy az egy- és kétpetéjű fiúikrek testmagassága között statisztikailag biztos különbség nincs. Hasonló eredményre jutunk, ha az előbb vázolt statisztikai eljárás helyett „*Student*"-nek az úgynevezett „t" statisztikáját alkalmazzuk, melyet olyan esetekben ajánl, melyekben nem áll elég nagyszámú adat rendelkezésünkre. (L. részletesen a „t" statisztikát R. A. FISHER előbb idézett könyve 126—127 oldal). A megfelelő képletek alapján kiszámítva a „t" értékét azt 1.25-nek találtuk. Ellenőrizve ezen értéket a FISHER könyvéhez csatolt IV. „t" táblázatban, azt látjuk, hogy a talált különbség az egy- és kétpetéjű fiúikrek testmagassága között nem tekinthető biztos különbségnek.

Tabelle I. B. táblázat.

Leányikrek testmagassága. — Körpergröße von weiblichen Zwillingen.

Év Jahr	EI — EZ			Kt — ZZ			D	$s^2/n + s_1^2/n_1$
	n	közép Mittel	s^2/n	n_1	közép Mittel	s_1^2/n_1		
7	6	114,23	3,4820	6	118,28	7,3830	+ 4,05	10,8650
8	10	121,88	2,5829	4	121,90	2,4817	+ 0,02	5,0646
9	5	124,90	7,4440	16	125,77	1,3826	+ 0,87	8,8266
10	16	129,96	7,1350	18	129,27	2,5273	— 0,69	9,6623
11	14	138,50	3,2235	16	137,47	2,4875	— 1,03	5,7110
12	12	142,25	8,4446	12	143,07	1,7577	+ 0,82	10,2023
13	22	146,26	2,3756	8	147,01	10,8862	+ 0,75	13,2618
14	2	149,75	1,5625	16	148,97	3,6673	— 0,78	5,2298
15	2	143,15	0,9015	12	152,48	3,7106	+ 8,23	4,6121
16	10	152,55	3,0613	2	163,45	4,2025	+10,90	7,2638
20—25	4	156,45	2,1950	10	157,11	6,5031	+ 0,66	8,6981
25—	6	154,42	0,7556	8	155,06	5,9987	+ 0,64	6,7543

Összesen . . . . +24 44 96,1517
Összes különbség és standard hibája . . 24,44±9,805
Átlag különbség . . . . + 2,04

Az I. B. sz. táblázat az egy- és kétpetéjű leány ikrek testmagasságának az összehasonlítását tartalmazza. A táblázat egyes oszlopai és az alkalmazott

statisztikai eljárás ugyanaz, mint a fiúk esetében volt. I. B. táblázatunkból azt látjuk, hogy a leányoknál is a kétpetéjűek középértékben 2.04 cm-rel magasabbak. Az összes különbség az egy- és kétpetéjűek között 24.44, ennek standard hibája azonban 9.805, azaz a különbség nincs háromszor akkora, mint annak hibája, így nem tekinthető biztos különbségnek. Alkalmazva a lányok adataira is a „t" statisztikát, azt találtuk, hogy „t" értéke 2.0118, ami amellett bizonyít, hogy a talált különbség nem statisztikailag biztos különbség.

B) Testsúly.

II. A. és II. B. sz. táblázataink az egy- és kétpetéjű ikrek testsúlyának összehasonlítását tartalmazzák.

Tabelle II. A. táblázat.

Fiú ikrek testsúlya.

Körpergewicht von männlichen Zwillingen.

Év Jahr	EI — EZ		KI — ZZ		D
	n	közép Mittel	n	közép Mittel	
5	4	17 95	2	19 60	+1,65
7	4	20,93	6	22,83	┐1,91
8	6	25 08	6	29.78	+4,70
9	12	24,71	14	27,39	+2,68
10	10	28,71	16	26,34	– 2 37
11	16	31,94	18	29,18	—2,76
12	18	33,90	10	34,00	+0,01
13	6	37,03	14	35,95	—1,08
14	10	39,39	16	43,46	+4,07
15	4	56,07	11	46 55	—9,52
17	6	57,78	10	60,43	+2,65
20—25	12	57,45	8	57,62	+0,17
25—	19	67,33	16	62,30	—5 03

Összes különbség . . —2,89
Átlag különbség . . – 0,22

Tabelle II. B. táblázat.

Leány ikrek testsúlya.

Körpergewicht von weiblichen Zwillingen.

Év Jahr	EI—EZ		KI—ZZ		D
	n	közép Mittel	n	közép Mittel	
7	6	20,96	6	22.43	+1,47
8	10	22 23	4	27,77	+5,54
9	6	25,25	16	24 68	—0,57
10	16	27,55	18	26,50	—1,05
11	14	32,00	16	32 10	+0,10
12	10	36,51	12	36,93	+0,47
13	21	40.86	4	42.02	+1 16
15	2	45.20	10	49,18	+3 98
16	10	48 10	2	54,40	+6.30
20—25	4	56.82	10	55.98	—0,84
25—	4	73 10	8	58 08	—15,02

Összes különbség +1,54
Átlag különbség +0 14

Ezekben a táblázatokban az egyes oszlopok megfelelnek az I. A. B. számú táblázatok hasonló jelzésű oszlopainak azzal az eltéréssel, hogy ezekben „közép" alatt a testsúlyt találjuk kg-ban. A táblázatok tanúsága szerint a kétpetéjű fiú ikrek átlag 0.22 kg-mal könnyebbek, a kétpetéjű leányikrek pedig 0.14 kg-mal súlyosabbak, mint az egypetéjűek. Tekintetbe véve az egyes évfolyamok adatai közt levő különbségeket, az egyes adatok minden statisztikai feldolgozás nélkül is amellett bizonyítanak, hogy az egy- és kétpetéjű ikrek testsúlya között különbségek nincsenek.

Az I. A., I. B., II. A., II. B. táblázataink adatai tehát nem erősítik meg Stocks *azon állítását, hogy az egypetéjű ikrek magasabbak és súlyosabbak, mint a kétpetéjűek. Adataink inkább azt mutatják, hogy úgy a fiú, mint a*

leányikreknél a kétpetéjűek magasabbak valamivel, súlyra vonatkozólag pedig az egypetéjű ikerfiúk valamivel nehezebbek ugyan mint a kétpetéjűek, a leányoknál azonban a kétpetéjűek súlyosabbak. Minthogy azonban a talált különbségek sem a testmagasságban, sem a testsúlyban statisztikailag biztos különbségeknek nem tekinthetők, a hasonló korú és nemű egy- és kétpetéjű ikrek testmagassága és testsúlya között ezen adatokból valóságos különbség nem mutatható ki.

Ikrek összehasonlítása nem ikrekkel.

Az előző fejezetben láttuk, hogy az egy- és kétpetéjű ikrek között sem a testmagasságban, sem a testsúlyban nincs különbség. Igy az általános népességgel való összehasonlítás céljából az egy- és kétpetéjű ikreket összevonhatjuk, miáltal nagyobb egyedszámmal rendelkező évfolyamokat nyerünk az ikreknél is. 456 egy- és kétpetéjű iker adatait használtuk fel arra a célra, hogy az általános népességre jellemző adatokkal összehasonlítsuk. Az összehasonlításra csak a 7 és 18 év közötti ikrek adatait használtuk, minthogy az általános népességre vonatkozólag csak ilyen korú és az alábbi szempontokból is megfelelő anyag állott rendelkezésünkre. Ismeretes u. i., hogy a testmagasság, testsúly stb. függ öröklődő, genotipikus tényezőktől. A legmegfelelőbb volna tehát, ha azonos genotipusú ikerszülésből és egyes szülésből származó egyének adatait hasonlítanánk össze. Tekintettel arra, hogy ez lehetetlen, meg kell elégednünk olyan anyaggal, melyről feltételezhetjük, hogy az összehasonlítandó ikrekkel hasonló genotipusú egyedeket tartalmaz. Minthogy az ikreket minden válogatás nélkül Budapest és közvetlen környéke népességéből vettük, feltételezhető, — az elég nagyszámú anyagra való tekintettel, — hogy ez az általános népesség különböző genotipusait a valóságnak megfelelő arányban tartalmazza. Az egyes anthropológiai jellegek fejlődésére a genotipikus tényezők mellett hatással lehetnek külső körülmények is. Különösen a szociális környezet, vagyoni helyzet az, melynek összefüggését az ember fejlődésével kapcsolatban úgy nálunk, mint más országokban többen kimutatták. Igy pl. Darányi és Jankovich már előbb említett közleményében is azt látjuk, hogy a vagyonosabb szülők gyermekei átlag magasabbak és súlyosabbak, mint a szegényebb szülők hasonló korú és nemű gyermekei. Az ő közleményük gazdag irodalmi összeállítást is tartalmaz azon munkákból, melyek ezzel a kérdéssel foglalkoznak. Igy tehát olyan anyagot kell vennünk, amely szociális környezet szempontjából megfelel az ikrek szociális helyzetének. Genotipusbeli és szociális környezetbeli különbségekre vezethető vissza, amint erre Bartucz rámutatott, az a különbség, melyet ő városi és falusi gyermekek fejlődése között talált. Ez bennünket annyiban érdekel, mert ezek alapján előbbi problémánk tanulmányozása céljából ikreink adatait csak Budapest és környéke népességével hasonlíthatjuk össze.

Az előbb elmondottak alapján leginkább alkalmasnak találtuk ikeranyagunk egy részének összehasonlítását Darányi és Jankovich „Egészség-

vizsgálatok budapesti magániskolákban és egy pestkörnyéki munkásiakta telepen" című munkájukban közölt eredményekkel. Ők ugyanis ezen közleményükben 4127 (6—12 éves) budapesti és Budapest környéki különböző társadalmi osztályú szülők gyermekeinek adatait közlik. Ez elegendő nagy anyag ahhoz, hogy benne a különböző genotipusú egyének az általános népességnek megfelelő arányokban szerepeljenek. A mi szempontunkból használhatóvá teszi az anyagukat még az a körülmény is, hogy a szociális helyzet szempontjából a vizsgált egyéneket 3 csoportba osztották. Szociális szempontból ugyanaz a személy (Dr. Jankovich Adél) ugyanazon elvek alapján csoportosította az általunk vizsgált ikreket is. A két anyag megoszlása ebből a szempontból igen közel áll egymáshoz, amit a következő táblázat is mutat, amelyben „A" alatt a gazdag, „B" alatt a jobbmódúak s „C" alatt a szegényebb szülők gyermekeit találjuk.

Tabelle III. táblázat.

Ikrek és a Darányi és Jankovich által vizsgált nem iker gyermekek megoszlása szociális helyzet szerint. — Die Verteilung der Zwillingen und des von Darányi u. Jankovich untersuchten Personenmateriales nach ihren sozialen Verhältnissen.

	Fiúk—Knaben			Leányok—Mädchen		
	A	B	C	A	B	C
Nem ikrek Nichtzwillinge	21.6%	35,9%	42,4%	28,8%	41 8%	29 3%
Ikrek Zwillinge	15,8%	43 5%	40.7	9,4%	49 8%	40,8%

Láthatjuk ebből a táblázatból, hogy a szociális helyzet szempontjából nem ikrek és ikrek között nagyobb eltérés csak a leányoknál van, ahol kevesebb százalékban fordulnak elő az „A" csoportba tartozó ikrek, mint a nem ikrek. A fiúknál ellenben meglehetősen megegyeznek a csoport megoszlások. Az egyes csoportokban levő kisebb eltérések a középértékben amúgy is kiegyenlítődnek. Természetesen legjobb lenne a különböző csoportbelieket egymással külön-külön összehasonlítani, azonban az ikeranyag nem elég nagy ahhoz, hogy ilyen összehasonlítás esetén az esetleg jelenlevő különbségeket statisztikailag ellenőrizhessük. Ezért helyesebbnek tartottuk, az egyes csoportokat összevonva szembeállítani az ikrek adatait a Darányi és Jankovich-féle nem ikrekre vonatkozó adatokkal. Ezen összehasonlításokat tartalmazzák a IV. A., IV, B., V. A., és V. B. sz. táblázatok.

A táblázatok egyes oszlopai, illetőleg azok jelzései megfelelnek az előző táblázatok oszlopainak, illetve jelzéseinek, így azok külön magyarázatra nem szorulnak.

A IV. A. sz. táblázatból azt látjuk, hogy a fiúk testmagasságának összehasonlításánál a 6 évfolyam közül 5-ben a nem ikrek magasabbak, mint az ikrek. Az összes különbség 13.50 s az átlag különbség 2.25, ami azt jelenti, hogy az ikrek általában 2.25 cm-rel alacsonyabbak, mint a hasonló-

Tabelle IV. A. táblázat.

Fiúk testmagassága. — Körpergröße von Knaben.

Év Jahr	Ikrek—Zwillinge			Nem ikrek — Nichtzwillinge			$s^2\left(\frac{1}{n}+\frac{1}{n_1}\right)$
	n	közép Mittel	s^2	n_1	közép Mittel	D	
7	10	116 06	17 025	336	119,3	+3 24	1,7531
8	14	124,41	44.924	334	124,0	—0,41	3.3433
9	26	125,60	72 777	358	130,0	+4,40	3,0024
10	26	131,77	36,213	320	134,4	+2,63	1,5060
11	32	134,76	47.929	295	138,0	+3,24	1.6603
12	26	141,40	25.911	208	141,8	+0,40	1,1212

Összesen: 13,50 12,3863
Átlag különbség 2,25
Összes különbség és standard hibája . . 13,50±3,51

korú nem ikrek. Ez a különbség valóságos különbségnek tekinthető, amennyiben az összes különbség (13.50) standard hibája ($\sqrt{12.3863}$) csak 3.51, azaz az összes különbség 3.84-szer nagyobb, mint annak standard hibája. A standard hiba számítására vonatkozólag meg kell jegyeznünk, hogy mivel a nem ikreknél az egyes adatok nemálltak rendelkezésünkre, hanem csak az egyes évfolyamok középértékei, így ezekre vonatkozólag az s^2-t (*variance*-t) nem állott módunkban közvetlenül kiszámítani, hanem azon elgondolás alapján, hogy a hasonló elvek szerint gyüjtött anyagnak a megoszlása hasonló kell, hogy legyen, R. A. FISHER (University College, London) ajánlatára, — kinek ezért köszönetünket fejezzük ki, — az ikrek adataiból számított s^2-t használtuk a hibaszámítására a nem ikreknél is. Innen az utolsó oszlop $s^2\left(\frac{1}{n}+\frac{1}{n_1}\right)$ értéke.

Hasonló számítások szerint a leányikrek adatait összehasonlítva a DARÁNYI és JANKOVICH által közölt nem ikrek adataival, a következő IV. B. táblázatban levő adatokat nyerjük.

Tabelle IV. B. táblázat.

Leányok testmagassága. — Körpergröße von Mädchen.

Év Jahr	Ikrek—Zwillinge			Nem ikrek Nichtzwillinge		D	$s^2\left(\frac{1}{n}+\frac{1}{n_1}\right)$
	n	közép Mittel	s^2	n_1	közép Mittel		
7	12	116,26	34,1045	317	119,60	+3,34	2,9496
8	14	121,88	21,0915	355	124,40	+2,52	1,5659
9	21	125,57	22,5526	450	131,10	+5,53	1,1240
10	34	129,71	75,5324	373	133,10	+3,39	2,4240
11	30	137,95	41,0903	204	138,10	+0,15	1,5711
12	24	142,60	61,5756	184	144,00	+1,40	2,9002

Összesen: . . . . +16,33 12,5348
Átlag különbség 2,72
Összes különbség és standard hibája . 16,33± 3,54

IV. B. táblázatunk tanúsága szerint mind a 6 évfolyamban magasabbak a nem ikrek, mint az ikrek. Az összes különbség 16.33 s az átlag különbség 2.72, vagyis 2.72 cm-rel magasabbak a nem ikrek, mint a hasonló korú ikrek. Az összes különbség (16.33) standard hibája 3.54, vagyis a standard hiba 4.61-szer kisebb, mint az összes különbség.

A IV. A. és IV. B. sz. táblázatok tehát azt mutatják, hogy úgy a fiú, mint a leány — 7—12 éves — ikrek alacsonyabbak, mint a Darányi és Jankovich által mért egyes szülésből származó hasonló korú és nemű gyermekek.

Testsúly ikrek és nem ikrek között.

Ha az iker és nem iker gyermekek testsúlyát hasonlítjuk össze, a következő eredményeket kapjuk:

Tabelle V. A. táblázat.

Fiúk testsúlya. — Körpergewicht von Knaben.

Év Jahr	Ikrek—Zwillinge n	Ikrek—Zwillinge közép Mittel	Ikrek—Zwillinge s^2	Nem ikrek Nichtzwillinge n_1	Nem ikrek Nichtzwillinge közép Mittel	D	$s^2\left(\frac{1}{n}+\frac{1}{n_1}\right)$
7	10	22.07	32,7176	236	22,20	+0,13	3,4109
8	13	25 32	63,4166	334	26,00	+0,68	5,0681
9	26	26 58	30,7416	358	28 30	+1 72	1,2682
10	26	27.25	8,2992	320	31 20	+3,95	0,3451
11	34	30 48	35 2197	295	33,90	+3 42	1,1452
12	28	33,94	37,1070	208	36,40	+2 46	1,5036

Összesen: . . . . +12.36 12,7411
Átlag különbség 2,06
Összes különbség és standard hibája . 12,36±3,57

Tabelle V. B. táblázat.

Leányok testsúlya. — Körpergewicht von Mädchen.

Év Jahr	Ikrek—Zwillinge n	Ikrek—Zwillinge közép Mittel	Ikrek—Zwillinge s^2	Nem ikrek Nichtzwillinge n_1	Nem ikrek Nichtzwillinge közép Mittel	D	$s^2\left(\frac{1}{n}+\frac{1}{n_1}\right)$
7	10	21,93	9,9000	317	22,60	+0,67	1,0212
8	12	23,64	13 0318	355	25,70	+2,06	1,1227
9	22	24,84	4,9014	450	27,90	+3.06	0,2337
10	34	27,00	16,2851	373	30,10	+3,10	0,5226
11	30	32,05	22,5265	204	32,10	+0,05	0,8613
12	22	36,77	39 6652	184	37,70	+0,93	2,0185

Összesen: . . . . +9,87 5,7800
Átlag különbség 1 64
Összes különbség és standard hibája . . 9,87±2,4

Vagyis úgy a fiú, mint a leány ikrek testsúlya kevesebb, mint a nem iker gyermekeké. Az iker és nem iker gyermekek testsúlya közötti különbségek statisztikailag biztosak. Az iker fiúk átlag 2.06 kg-mal, az iker leányok pedig 1.64 kg-mal könnyebbek, mint a hasonló korú és nemű nem iker gyermekek.

Ikeradatok összehasonlítása az Országos Társadalombiztosító Intézet (OTI) tagjainak adataival.

Amint már előbb említettük, a szülők szociális helyzete befolyással van gyermekeik testmagasságának és súlyának fejlődésére. Az OTI tagok általában rosszabb anyagi helyzetben élő szülők gyermekei közül kerülnek ki, emiatt az OTI anyag nem egészen megfelelő az általunk vizsgált ikrek adataival való összehasonlításra, mert ezek között az ikrek között jobb anyagi helyzetben élő szülők gyermekei is vannak. De tekintettel arra, hogy az előző összehasonlításaink szerint az ikrek fejlődésükben messze mögötte maradnak a hasonló korú, nemű és szociális helyzetű gyermekeknek, érdemesnek látszott vizsgálni, hogy nem maradnak-e mögötte még az átlag rosszabb szociális helyzetben élő egyénekhez (OTI tagok) viszonyítva is. Az Országos Társadalombiztosító Intézet a 13—18 éves tagok adatait volt szíves rendelkezésünkre bocsátani, így anyagunkból az ezen évfolyamokba tartozó ikrek adatait hasonlítottuk össze a nem iker OTI tagok adataival. Ezen összehasonlításokat találjuk a VI. A., B. és a VII. A., B. táblázatokban.

Tabelle VI. A. táblázat.

Fiú ikrek és OTI tagok testmagassága. — Körpergröße bei männlichen Zwillingen und OTI Mitgliedern.

Év Jahr	Ikrek—Zwillinge ABC			Ikrek—Zwillinge C		OTI tagok OTI Mitglieder		D ABC	$s^2\left(\frac{1}{n}+\frac{1}{n_2}\right)$	D C
	n	közép Mittel	s^2	n_1	közép Mittel	n_2	közép Mittel			
13	16	145,07	50,3420	8	142,7	282	146,0	+0,93	3,32489	+3,3
14	24	150,97	51,4304	8	148,8	1370	153,0	+2,03	2,18047	+4,2
15	16	158,34	66,3906	4	157,1	3093	157,0	- 1,34	4,17087	0,0
16	14	161,63	25,1715	4	165,1	3799	162,0	+0,37	1,80459	−3,1
17	10	166,57	37,5200	6	163,0	2421	165,0	—1,57	3,76749	+2,0
18	8	164,26	59,0571	4	161,3	336	166,0	+1,74	7,55791	+4,7

Összesen: . . . . +2,16 ; 22,80622 ; + 11,1
Összes különbség és standard hibája . 2,16 ± 4,77

Ebben a táblázatban „Ikrek A B C“ alatt látjuk a különböző szociális csoportokba tartozó ikrek középértékeit „s^2“ alatt ezeknek az értékeknek a variance-ját. „Ikrek C“ alatt a legrosszabb (C) szociális helyzetű szülők iker gyermekeinek adatait. „D_{ABC}“ alatt találjuk az OTI tagok és az összes ikrek (ABC) testmagassága közötti különbségeket, „D_C“ alatt pedig a C csoportba tartozó ikrek és az OTI tagok adatainak összehasonlítását.

A táblázatból azt látjuk, hogy ha az összes ikrek adatait hasonlítjuk össze az OTI tagok adataival, úgy 6 évfolyam közül 4-ben az ikrek alacsonyabbak, 2-ben pedig magasabbak, mint az OTI tagok. Általában is magasabbak az OTI tagok, mint az ikrek, azonban a javukra mutatkozó különbség nem tekinthető statisztikailag biztos különbségnek, mert annak standard hibája több, mint maga a különbség. Jóval nagyobb különbséget kapunk, ha csak a „C" csoportba tartozó ikreket hasonlítjuk össze az OTI tagokkal. (D_C). Sajnos az utóbbi esetben a „C" csoportba tartozó ikrek csekély száma miatt statisztikai bizonyításra nem lehet gondolni. De ennek ellenére az adataink inkább az ikrek csekélyebb fejlettsége mellett bizonyítanak. Ezt még inkább megerősítik a leányokról kapott eredményeink, melyeket a VI. B. sz. táblázat tüntet fel.

Tabelle VI. B. táblázat.

Leány ikrek és OTI tagok testmagassága. — Körpergröße bei weiblichen Zwillingen und OTI Mitgliedern.

Év Jahr	Ikrek—Zwillinge ABC			OTI tagok OTI Mitglieder		D	$s^2\left(\frac{1}{n}+\frac{1}{n_1}\right)$
	n	közép Mittel	s^2	n_1	közép Mittel		
13	30	146,46	58,9810	144	150,0	+3,54	2,37562
14	18	149,05	52,0200	942	153.0	+3,95	2,94522
15	14	151 15	49,2992	2070	154,0	+2,85	3,54518
16	12	154,37	37,0684	2742	155 0	+0,63	3,10255

Összesen: . . . . +10 97 11,96857
Átlag különbség . . . . + 2 74
Összes különbség és standard hibája . . 10,97±3.45

Azt látjuk tehát, hogy az OTI leánytagok mind a 4 évfolyamban magasabbak, mint a jobb viszonyok közé tartozó összes ikrek. A különbség (10.97) 3.1-szer nagyobb, mint annak standard hibája (3.45) s így statisztikailag biztos különbségnek tekinthető.

Tabelle VII. A. táblázat.

Iker fiúk és OTI tagok testsúlya. — Körpergewicht bei männlichen Zwillingen und OTI Mitgliedern.

Év Jahr	Ikrek—Zwillinge ABC			Ikrek Zwillinge C		OTI tagok OTI Mitglieder		D ABC	$s^2\left(\frac{1}{n}+\frac{1}{n_2}\right)$	D_C
	n	közép Mittel	s^2	n_1	közép Mittel	n_2	közép Mittel			
13	20	36,27	23,0384	10	33,56	282	37,00	+0.73	1,23304	+3,44
14	26	42 28	22,8872	8	41,21	370	43,00	+0,72	0,89699	+1,79
15	15	49 09	48,8292	4	43,82	3033	47,00	—2,09	3,27107	+3,18
16	8	54 19	27,5043	4	55,50	3799	52,00	—2,19	3,44528	—3,50
17	16	59.44	25,3827	6	55,16	2421	56,00	—3,44	1,59690	+0,84
18	8	58,45	64,7371	4	55,75	336	57,00	—1,45	8,28480	+1 25

Összesen: . . . . —6,72 18,72808 +7,00
Összes különbség és standard hibája . . —6,72±4,32

VII. A. táblázatunk szerint tehát, ha az OTI tagok testsúlyát az összes ikrek (ABC szociális helyzet) testsúlyával hasonlítjuk össze, úgy azt találjuk, hogy az OTI tagok általában könnyebbek, mint az ikrek. Ha pedig az OTI tagokkal csak a „C" szociális helyzetű ikreket hasonlítjuk össze, úgy az OTI tagokat találjuk súlyosabbaknak.

Tabelle VII. B. táblázat.

Iker leányok és OTI tagok testsúlya. — Körpergewicht bei weiblichen Zwillingen und OTI Mitgliedern.

Év Jahr	Ikrek—Zwillinge ABC n	Ikrek—Zwillinge ABC közép Mittel	Ikrek—Zwillinge ABC s^2	Ikrek—Zwillinge C n_1	Ikrek—Zwillinge C közép Mittel	OTI tagok OTI Mitglieder n_2	OTI tagok OTI Mitglieder közép Mittel	D ABC	$s^2\left(\frac{1}{n}+\frac{1}{n_2}\right)$	D C
13	25	41,05	48,0292	15	39,56	144	42, 00	0,95	2,25470	2,44
14	14	42 66	82,4762	8	39,27	942	46, 00	3,34	5,97871	6 73
15	12	48 52	66,7145	4	43 97	2070	49, 00	0,48	5,59176	5 03
16	12	49,15	27,2173	2	44,15	2742	50, 00	0,85	2,27803	5,85
Összesen:								+5,62	16 10320	+20,05
Átlag különbség								1,40		
Összes különbség és standard hibája								5,62±4,01		

VII. B. táblázatunk szerint a 13—16 éves OTI nőtagok általában 1.4 kg-mal, ha pedig csak a „C" szociális helyzetű ikrekkel hasonlítjuk őket össze, úgy 5.01 kg-mal súlyosabbak, mint a hasonló korú ikrek. Az 1.4 kg súlykülönbség adataink szerint nem tekinthető ugyan statisztikailag biztos különbségnek, mégis az a tény, hogy mind a 4 vizsgált évfolyamban a nem ikrek súlyosabbak s a különbség sokkal nagyobb, ha az ikrek közül csak a „C" szociális helyzetűeket vesszük figyelembe, arra mutat, hogy az ikrek testsúlyban mögötte maradnak a nem iker szülésből származó egyéneknek.

Ikrek és 2 budapesti középiskola tanulóinak összehasonlítása.

A Darányi és Jankovich által közölt adatok, továbbá az OTI tagok adatain kívül az ikrek adataival összehasonlításra felhasználtuk még Malán Mihály dr.-nak a budapesti Bólyai és Kemény Zsigmond reálgimnáziumok 954 tanulóján végzett méréseinek az adatait is.** Összehasonlítva Malán-nak a gimnáziumi tanulók szülei foglalkozásáról közölt kimutatását az ikrek ez irányú adataival, azt láttuk, hogy a gimnáziumi tanulók a szociális helyzet szempontjából az AB csoportba tartozó ikreknek felelnek meg. Szegény munkás emberek gyermekei, mint a „C" csoportba tartozó ikrek, a gimnáziumi tanulók között nincsenek. Éppen ezért kétféle összehasonlítást végeztünk itt

** Malán az irodalmi összeállításunkban idézett közleményében a tanulók egyes adatait osztályonként közli, mi azonban az egyes eredeti adatok alapján céljainknak megfelelően évek szerint csoportosítottuk a tanulókat.

Tabelle VIII. táblázat.

Fiúikrek és 2 budapesti reálgimnázium tanulói testmagasságának összehasonlítása. — Körpergröße von männlichen Zwillingen und von Schülern zweier Budapester Realgymnasien.

Év Jahr	Ikrek—Zwillinge ABC			Nem ikrek Nichtzwillinge			D ABC	$\frac{s^2}{n}+\frac{s_1^2}{n_1}$	Ikrek—Zwillinge AB			D AB	$\frac{s_1^2}{n_1}+\frac{s_2^2}{n_2}$
	n	közép Mittel	s^2/n	n_1	közép Mittel	s_1^2/n_1			n_2	közép Mittel	s_2^2/n_2		
10	26	131,77	1,3928	69	135,36	0,3517	+3,59	1,7445	14	132,84	0,8963	+2,52	1,2480
11	32	134.76	1,4978	108	138,53	0,3112	+3,77	1,8101	16	138,58	2,7020	−0,05	3,0132
12	26	141,40	0,9966	112	144,18	0,4991	+2,78	1,4957	12	142,01	1,1918	+2,17	1,6909
13	16	145,07	3,1463	130	149,27	0,4287	+4,20	3,5750	8	147,40	2,4582	+1,87	2,8869
14	24	150 97	2,1429	138	156,93	0,5122	+5,96	2,6551	16	152,05	3,8636	+4,88	4,3758
15	16	158,34	4,1494	145	161,92	0,3900	+3,58	4,5394	12	159,15	4,6853	−2,77	5,0753
16	14	161,63	1,7979	92	167,47	0,5687	+5,84	2,3666	10	160,25	1,7165	+7,22	2,2852
17	10	166 57	3,7520	99	168,16	0,3230	+1,59	4,0750	4	171,90	3,5250	−3,74	3,8480
18	8	164 26	7,3827	44	169,27	0,8812	+5,01	8,2639	4	165,87	6,0758	+3,40	6,9570
19	4	163,27	8,9125	17	171,70	0,8812	+8,43	9,7937	4	163,27	8,9125	+8,43	9,7937

Összesen: . . . . +44,75 40,3190 Összesen: . . . . +29,47 41,1740

Összes különbség és standard hibája . . 44,75±6,35 Összes különb. és standard hibája 29,47±6,41

Átlag különbség . . . . 4,47 Átlag különbség . . . + 2,95

Tabelle IX. sz. táblázat.

Fiúikrek és két budapesti reálgimnázium tanulói testsúlyának összehasonlítása. — Körpergewicht von männlichen Zwillingen und von Schülern zweier Budapester Realgymnasien.

Tabelle IX. táblázat.

Év Jahr	Ikrek—Zwillinge ABC			Nem ikrek Nichtzwillinge			D ABC	$\frac{s^2}{n}+\frac{s_1^2}{n_2}$	Ikrek—Zwillinge AB			D AB	$\frac{s_1^2}{n_1}+\frac{s_2^2}{n_2}$
	n	közép Mittel	s^2/n	n_1	közép Mittel	s_1^2/n_1			n_2	közép Mittel	s_2^2/n_2		
10	26	27,25	0,3192	70	32,84	0,3124	+5,59	0,6316	14	27,44	0,2293	+5,40	0,5417
11	34	30,48	1,0359	146	33,59	0,3019	+3,11	1,3378	16	34,01	2,4900	−0,42	2,7919
12	28	33,94	1,3252	109	38,33	0,2909	+4,39	1,6161	14	36,11	3,8334	+2,22	4,1243
13	20	36,27	1,1519	127	42,86	0,5369	+6,59	1,6888	10	38,94	1,3046	+3,92	1,8415
14	26	42,28	0,8803	132	50,55	0,6359	+8,27	1,5162	18	42,75	1,2902	+7,80	1,9261
15	15	49,09	3,2553	139	53,70	0,5584	+4,63	3 8137	11	51,00	4,0859	+2,70	4,6443
16	8	54,19	3,4380	99	59,14	0,6386	+4,95	4,0766	4	52,87	11,4608	+6,27	12,0994
17	16	59,44	1,5864	118	61,60	0,5676	+2,16	2,1540	10	61,90	10,6453	−0,30	11,2129
18	8	58,45	8,0921	47	63,49	0,9537	+5,04	9,0258	4	60,92	11,2975	+2,57	12,2512
19	4	58,12	13,2658	24	63,50	2,3552	+5,38	15,6210	4	58,12	13,2658	+5,38	15,6210

Összesen: . . . . +50,11 41,4793

Összes különbség és standard hibája . . 50,11±6,44

Átlag különbség 5,01

Összesen: . . . . +35,54 67,0543

Összes különbs. és standard hibája 35,54±8,18

Átlag különbség . . . 3,55

is éspedig összehasonlítottuk az összes ikrek adatait a gimnáziumi tanulók adataival s azonkívül külön összehasonlítottuk az AB csoportba tartozó, tehát a gimnáziumi tanulók szociális helyzetének megfelelő ikrek adatait a gimnáziumi tanulók adataival. A testmagasságon és testsúlyon kívül módunkban állott itt a fejkerületet is összehasonlítani. amennyiben MALÁN DR. szíves volt a két gimnázium tanulóinak fejkerület adatait is rendelkezésünkre bocsátani.

VIII. sz. táblázatunkban D_{ABC} alatt találjuk az összes 10—19 éves fiú ikrek és a fenti 2 gimnázium hasonló korú tanulóinak testmagassága közt levő különbségeket. Adataink szerint átlag 4.47 cm-rel magasabbak a gimnáziumi tanulók mint az ikrek. Ez a különbség statisztikailag biztos különbségnek tekinthető. Hasonló statisztikailag biztos különbséget kapunk az ikrek és nem ikrek között akkor is, ha csak az A B szociális helyzetű ikreket hasonlítjuk össze a nem iker gimnazistákkal. Ezen utóbbi összehasonlítás eredménye D_{AB} alatt látható, melyből az tünik ki, hogy az ikrek átlag 2.95 cm-rel alacsonyabbak, mint nem iker kortársaik.

Az előbbiekhez hasonló eredményeket kapunk akkor is, ha az ikrek és a fenti 2 gimnázium tanulóinak a testsúlyát hasonlítjuk össze. Erre vonatkozó adatainkat a IX. táblázat tünteti fel.

Láthatjuk ebből a táblázatból, hogy az összes ikreknél 3.01 kg-mal, az A B szociális helyzetű ikreknél pedig 3.55 kg-mal súlyosabbak a hasonló korú gimnáziumi tanulók. Mind a két összehasonlításnál kapott különbség statisztikailag biztos különbség.

Amint már előzőleg is említettük a Bólyai és Kemény Zsigmond reálgimnáziumok tanulóinak fejkerületét is összehasonlíthattuk az ikrek fejkerületével. Ezen összehasonlítás adatait a X. sz. táblázat tünteti fel.

Tabelle X. táblázat.

Fiúikrek és a gimnáziumi tanulók fejkerületének összehasonlítása. — Kopfumfang von männlichen Zwillingen und Gymnasialschülern.

Év Jahr	Ikrek—Zwillinge ABC			Nem ikrek Nichtzwillinge			D	$\frac{s^2}{n}+\frac{s_1^2}{n^1}$
	n	közép Mittel	s^2/n	n_1	közép Mittel	s_1^2/n_1		
10	22	51,19	0,09563	77	51,16	0,02429	—0,03	0,11992
11	28	50,79	0,15568	110	51,71	0,02449	+0,92	0,18017
12	24	51,89	0,17661	111	52,24	0,01683	+0,35	0,19344
13	23	52,42	0,04852	128	52,58	0,01889	+0,16	0,06741
14	18	52,74	0,12372	135	53,24	0,02306	+0,50	0,14678
15	12	54,17	0,15515	151	53,72	0,01529	—0,45	0,17044
16	12	53,79	0,17364	111	54.20	0,01773	+0,41	0,19137
17	10	54,16	0,06844	112	54,40	0,02105	+0.24	0,08949
18	8	54,57	0,43464	50	54,72	0,44905	+0,15	0,88369

Összesen: . . . . +2,25 2,04271

Összes különbség és standard hibája . . 2,25±1,429

A táblázat adatai szerint a legtöbb évfolyamban az egyes szülésből származó gimnáziumi tanulók fejkerülete valamivel nagyobb mint a hasonló korú ikreké. Ez a különbség még nem tekinthető statisztikailag biztos különbségnek, mert az összes évfolyamokban talált 2.25 különbségnek hibája 1.429. A különbség tehát csak 1.57-szer nagyobb, mint annak standard hibája.

Előzőleg már rámutattunk azokra a nehézségekre, melyekkel szemben állunk, ha el akarjuk dönteni azt a kérdést, hogy az ikerszülésből származó egyének fejlődésben mögötte maradnak-e a nem ikerszülésből származó egyéneknek. Az általános népességre vonatkozólag ugyanis nehéz olyan anyagot találni, amely genotipusilag és a szociális környezet szempontjából is megfelel az iker anyagnak. A genotipust illetőleg feltételezhetjük, hogy 2 hasonló módon gyüjtött elég nagy anyagban minden valószínűség szerint hasonló arányokban vannak képviselve a különböző genotipusú egyének.

A szociális helyzet szempontjából a 7—12 éves ikrekhez jó összehasonlító anyagot találtunk a Darányi és Jankovich által közölt anyagban. Ikreink adatait az ő általuk közölt adatokkal összehasonlítva, azt találtuk, hogy az ikrek úgy a testmagasságban, mint a testsúlyban mögötte maradnak a hasonló korú és nemű egyes szülésből származó gyermekeknek.

Ugyancsak a szociális helyzet szempontjából az ikreknek csak egy része, — a „C" szociális helyzetűek, — alkalmas az OTI tagokkal való összehasonlításra. Éppen ezért, azokban az összehasonlításokban, melyekben a 13—18 éves ikrek adatait a hasonló korú és nemű OTI tagok adataival hasonlítottuk össze, 2 féle feldolgozást végeztünk éspedig külön összehasonlítottuk az OTI tagok adataival az összes ikreink és külön azon ikreink, „C" szociális helyzet, adatait, kiknek szociális helyzete megfelel az OTI tagok szociális helyzetének. Az első összehasonlítási mód szerint a férfi OTI tagok testmagasságban, a nő OTI tagok testmagasságban és testsúlyban fejlettebbek mint az ikrek. A férfi ikrek viszont súlyosabbak mint az OTI tagok. A talált különbségek azonban nem minden esetben statisztikailag biztos különbségek. Ha az OTI tagokkal csak a nekik megfelelő, „C" szociális helyzetű, ikreket hasonlítottuk össze, az ikrek minden esetben úgy a testmagasságban, mint a testsúlyban az OTI tagok mögött maradnak.

A szociális helyzetre való tekintettel ugyancsak kétféle összehasonlítást végeztünk az ikrek és a középiskolai tanulók adatainak összehasonlításánál is. Összehasonlítottuk a gimnáziumi tanulók adatait az összes ikrek adataival, s külön azoknak az ikreknek (A B szociális helyzet) az adataival, kiknek szociális helyzete általában megfelel a gimnáziumi tanulók szociális helyzetének. Az eredmények azt mutatják, hogy mind a kétféle összehasonlítás esetén az ikrek úgy a testmagasságban, mint a testsúlyban mögötte maradnak a hasonló korú gimnáziumi tanulóknak. Nem találtunk azonban statisztikailag biztos különbséget az ikrek és a gimnáziumi tanulók fejkerületében.

Tekintetbe véve az itt felsorolt eredményeket még az összehasonlított anyagokban levő esetleges genotipus- és szociális helyzetbeli kisebb különbsé-

gek dacára sem tekinthetők véletleneknek az észlelt statisztikailag biztos különbségek. Ezen utóbbi felvételt támogatja az a tény is, hogy az ikrek és nem ikrek között egyéb szempontból történt összehasonlító vizsgálatok alkalmával is különbségek találhatók. Igy DEMJANOVICH szerint, — aki ugyanazt az iker anyagot, melyet mi anthropológiai szempontból vizsgáltunk, sebészileg ellenőrizte, — az ikrek hajlamosabbak sérvre, gyakoribb náluk a rejtett here s egyéb fejlődési rendellenesség, mint az az általános népességben előfordul. SZOKOL HUBERT szerint pedig a képesség (intelligencia) vizsgálatok eredménye kb. 50%-kal rosszabb az ikreken, mint a nem ikreken. *Mind ezek az eredmények tehát amellett bizonyítanak, hogy — amennyiben az összehasonlításra használt anyag megfelel az általános népességnek —, úgy az ikrek úgy szellemi, mint testi fejlődésben mögötte maradnak az egyes szülésből származó hasonló korú és nemű egyének fejlődésének. Az ikerterhesség tehát mint peristatikus tényező hátrányosan befolyásolja az egyén fejlődését.*

Összefoglalás.

1. Adataink szerint a hasonló korú és nemű egy- és kétpetéjű ikrek között a testmagasságban és testsúlyban különbség nincs. Eredményeink tehát nem erősítik meg STOCKS azon állítását, hogy az egypetéjű ikrek magasabbak és súlyosabbak, mint a kétpetéjűek.

2. Az ikrek általában kisebbek és kevésbbé súlyosak mint az ugyanazon korú és nemű egyes szülésből származó egyének.

(Aus dem Hygienischen Institute der Pázmány Universität Budapest und aus der II. Abt. des Ungarischen Biologischen Forschungsinstitutes.)

BEITRÄGE ZUR KENNTNIS DER ENTWICKLUNG DER AUS ZWILLINGS- UND AUS EINZELGEBURTEN STAMMENDEN PERSONEN.

Von L. CSIK und L. APOR.

Zusammenfassung.

Unsere Untersuchungen erstreckten sich auf zwei Probleme: 1. Besteht irgendein Unterschied in Körpergröße und Körpergewicht zwischen eineiigen und zweieiigen Zwillingen? 2. Entsprechen die einzelnen anthropologischen Merkmale der aus Zwillingsgeburten stammenden Individuen den betreffenden Merkmalen gleichaltriger und gleichgeschlechtlicher Personen, die nicht aus Zwillingsgeburten stammen? In Verbindung mit diesen Fragen stellte STOCKS in England fest, daß die eineiigen Zwillinge größer und schwerer sind als die zweieiigen. Er verglich die bei der Untersuchung der Zwillinge erhaltenen Daten auch mit Werten, die er durch Messungen an den nicht aus Zwillingsgeburten stammenden Geschwistern dieser Zwillinge erhielt und kam

dabei zu folgenden Ergebnissen: Die eineiigen Zwillinge sind durchschnittlich größer als ihre aus Einzelgeburten hervorgegangenen Geschwister, die zweieiigen aber nicht nur kleiner als die eieiigen, sondern auch kleiner als ihre aus Einzelgeburten stammenden Geschwister. Im Körpergewicht bleiben sowohl eineiige, als auch zweieiige Zwillinge hinter ihren nicht aus Zwillingsgeburten stammenden Geschwistern zurück. R. A. FISHER verglich — ebenfalls in England — die Werte, die er von 113 aus Drillingsgeburten stammenden Personen erhaltenen hatte, mit denen der Gesamtbevölkerung und fand keine Unterschiede zwischen den Drillingen und der übrigen Bevölkerung.

Die Zwillinge, die wir zum Studium der oben aufgeworfenen Fragen untersuchten, stammen aus verschiedenen Bevölkerungsschichten Budapests und seiner nächsten Umgebung. Die einzelnen Daten der Zwillinge verglichen wir mit den Ergebnissen der Messungen, welche DARÁNYI und JANKOVICH in Budapester Privatschulen und an Schülern einer von Arbeitern bewohnten Gemeinde bei Budapest durchgeführt haben, ebenfalls mit den von der Landesversicherungs-Anstalt (OTI) erhaltenen Angaben und schließlich mit den Werten, die MALÁN über die Schüler zweier Budapester Realgymnasien veröffentlicht hat. Wir verglichen an Zwillingen und Nichtzwillingen die Werte der Körpergröße, des Körpergewichtes und in einem Falle auch die des Kopfumfanges.

In erster Linie stellten wir Körpergröße und Körpergewicht von 130 eineiigen und 160 zweieiigen Zwillingspaaren in Vergleich. Unsere diesbezüglichen Angaben sind in den Tabellen Nr. I. A., I. B., II. A., und II. B. enthalten. In den Tabellen finden wir unter „Jahr" das Alter der Zwillinge in Jahren ausgedrückt, unter EZ die von eineiigen Zwillingen. unter ZZ die von zweieiigen Zwillingen erhaltenen Werte, u. zwar unter „n", bezw. „n_1" die Zahl der untersuchten Personen, unter „Mittel" die Mittelwerte der Körpergröße (cm), bezw. des Körpergewichtes (kg) bezüglich des entsprechenden Jahrganges. s^2 gibt die „Variance" der Mittelwerte an und „D" die zwischen ein- und zweieiigen Zwillingen auftretenden Unterschiede. Von den einzelnen Jahrgängen standen nur so wenig Personen zur Verfügung, daß wir nicht in der Lage waren, für jeden einzelnen Jahrgang getrennt festzustellen, ob die gefundenen Unterschiede statistisch sichere Unterschiede darstellen oder nicht. Anstelle dessen addierten wir die in allen Jahrgängen auftretenden Unterschiede und deren Variancen und untersuchten dann, ob im Allgemeinen statistisch sichere Unterschiede zwischen den ein- und den zweieiigen Zwillingen vorhanden sind.

Nach Tabelle I. A. sind die zweieiigen Knaben-Zwillinge durchschnittlich etwas größer als die eineiigen. Der Gesamtunterschied beträgt 12.40, sein Standardfehler aber ± 10.304.

Nach Tabelle I. B. sind bei Mädchen-Zwillingen ebenfalls die zweieiigen größer als die eineiigen. Gesamtunterschied 24.44, sein Standardfehler 9.805.

Nach Tabelle II. A. sind die eineiigen Knaben-Zwillinge etwas schwe-

rer als die zweieiigen. Nach Tabelle II. B. sind aber die zweieiigen Mädchen-Zwillinge schwerer als die eineiigen. Die Unterschiede sind jedoch derart gering und in den einzelnen Jahrgängen mit so unterschiedlichen Werten vertreten, daß es auch ohne jede weitere statistische Bearbeitung ersichtlich wird, daß sie keine statistisch sicheren Unterschiede darstellen.

Die von uns erhaltenen Werte bekräftigen also nicht die Ergebnisse Stocks', wonach die eineiigen Zwillinge größer und schwerer sein sollen als die zweieiigen, sondern sie zeigen im Gegenteil, daß die zweieiigen Zwillinge, sowohl Knaben als auch Mädchen, etwas größer sind als die eineiigen und daß die eineiigen Knaben-Zwillinge zwar größeres Körpergewicht aufweisen als die zweieiigen, bei den Mädchen aber die zweieiigen Zwillinge schwerer sind. Da nun die erhaltenen Unterschiede weder in Bezug auf die Körpergröße, noch in Bezug auf das Körpergewicht als statistisch sichere Unterschiede aufgefaßt werden können, so muß auf Grund unserer Ergebnisse festgestellt werden, daß in Körpergewicht und Körpergröße zwischen gleichaltrigen und gleichgeschlechtlichen ein- und zweieiigen Zwillingen kein Unterschied besteht. Daher können wir bei den weiteren Vergleichen, in welchen Zwillinge und Nichtzwillinge einander gegenübergestellt werden, die ein- und zweieiigen Zwillinge zusammenfassen, wodurch wir dann für die Zwillinge Jahrgänge mit größeren Individuenzahlen erhalten.

Für den Vergleich von Zwillingen mit Nichtzwillingen verwendeten wir die von 456, 7—18-jährigen Zwillingen erhaltenen Werte. Diese Jahrgänge wählten wir deshalb aus, weil wir im ungarischen Schrifttum nur für in diesem Lebensalter stehende Personen geeignetes Vergleichsmaterial fanden, das auch von verschiedenen anderen Gesichtspunkten aus für einen Vergleich mit den Werten der Zwillinge in Betracht kam. Es ist ja allgemein bekannt, daß Körpergröße, Körpergewicht und Kopfumfang von genotypischen und von sogen. äußeren, paratypischen Faktoren abhängig sind. Der ideale Fall wäre daher, wenn diese Faktoren, bei den Zwillingen und bei den mit ihnen in Vergleich zu stellenden Nichtzwillingen vollkommen übereinstimmende wären. Da nun aber die Durchführung derart exakter Vergleiche nicht im Bereiche der Möglichkeit liegen, so müssen wir uns damit begnügen, die Zwillinge mit einem Menschenmaterial zu vergleichen, von welchem wir annehmen können, daß es in Bezug auf die oben erwähnten Gesichtspunkte den Zwillingen ähnliche Personen enthält. Was den Genotypus betrifft, so können wir annehmen, daß in zwei aus derselben Population, auf übereinstimmende Weise eingesammelten, hinreichend großen Angabenmaterialen die verschiedenen Genotypen angehörenden Personen in ähnlichen Verhältniszahlen vertreten sind. Von diesem Standpunkt aus hielten wir die eingangs erwähnten 3 Vergleichsmateriale für einen Vergleich mit den Zwillingen geeignet, da nämlich die in diesen Materialen zusammengefaßten Personen genau so, wie die von uns untersuchten Zwillinge aus Budapest und seiner nächsten Umgebung stammen, u. zwar von Eltern der verschiedensten Berufsklassen. Von den äußeren Einflüssen stellen die sozialen (Vermögens-) Verhältnisse einen be-

deutenden Faktor für die individuelle Entwicklung dar. Es ist eine allgemein bekannte Tatsache, daß Kinder von unter günstigeren materiellen Verhältnissen lebenden Eltern im Allgemeinen größer und schwerer sind, als die Kinder armer Eltern. Von diesem Gesichtspunkte aus fanden wir in der ungarischen Literatur in dem von DARÁNYI und JANKOVICH untersuchten Material ein außerordentlich vorzügliches Vergleichsmaterial für den Vergleich mit den 7—12-jährigen Zwillingen. DARÁNYI und JANKOVICH teilten nämlich die von ihnen untersuchten 4.127 Personen nach ihren sozialen Verhältnissen in drei Gruppen (A, B, C). Derselbe Autor (DR. JANKOVICH) teilte auf Grund desselben Prinzipes die Zwillinge ebenfalls in 3 Gruppen ein. Tabelle III. zeigt die Verteilung der Zwillinge und des von DARÁNYI und JANKOVICH untersuchten Personenmateriales nach ihren sozialen Verhältnissen. Nach dieser Tabelle stehen die beiden Vergleichsmateriale in Bezug auf die sozialen (Vermögen-) Verhältnisse einander sehr nahe. Die in einzelnen Gruppen auftretenden Abweichungen gleichen sich in den Mittelwerten wieder aus.

Den Vergleich der 7—12-jährigen Zwillinge mit dem Material von DARÁNYI und JANKOVICH zeigen die Tabellen Nr. IV. A., IV. B., V. A. und V. B. Die einzelnen Spalten der Tabellen und ihre Beschriftungen stimmen mit den Spalten, bezw. den Aufschriften der früheren Tabellen überein, bedürfen also keiner gesonderten Erklärung.

Nach Tabelle IV. A. sind in 5 von den 6 untersuchten Jahrgängen die Knaben-Zwillinge kleiner als die Nichtzwillinge. Der Gesamtunterschied beträgt 13.50, sein Standardfehler 3.51, d. h. der Unterschied ist 3.84-mal größer als sein Standardfehler. Nach diesen Ergebnissen sind also die Zwillinge im Durchschnitt um 2.25 cm kleiner als die gleichaltrigen und gleichgeschlechtlichen Nichtzwillinge.

Nach Tabelle IV. B. sind die 7—12-jährigen Mädchen-Zwillinge in allen 6 Jahrgängen kleiner als die gleichaltrigen Nichtzwillinge. In diesen 6 Jahrgängen beträgt der Gesamtunterschied 16.33, sein Standardfehler aber nur 3.54. Der gefundene Unterschied ist daher statistisch sicher. Die Mädchen-Zwillinge sind im Durchschnitte um 2.72 cm kleiner als die gleichaltrigen Nichtzwillinge.

Nach Tabelle V. A., die den Vergleich des Körpergewichtes der Knaben enthält, sind in allen Jahrgängen die Nichtzwillinge schwerer als die Zwillinge. Der Gesamtunterschied beträgt 12.36±3.57. Das bedeutet, daß die Nichtzwillinge im Durchschnitte um 2.06 kg schwerer sind als die Zwillinge.

Nach Tabelle V. B., die den Vergleich des Körpergewichtes der Mädchenzwillinge mit Nichtzwillingen enthält, sind in allen Jahrgängen die Nichtzwillinge schwerer als die Zwillinge. Der Gesamtunterschied beträgt 9.87±2.4. Die 7—12-jährigen Mädchen-Zwillinge sind daher im Durchschnitte um 1.64 kg leichter als die ihnen entsprechenden Nichtzwillinge.

Im weiteren vergleichen wir die Werte der 13—18-jährigen Zwillinge mit denen von gleichaltrigen und gleichgeschlechtlichen OTI-Mitgliedern. Die OTI-Mitglieder stellen aber im Durchschnitt unter ungünstigeren sozialen

Verhältnissen lebende Personen dar und entsprechen daher von diesem Gesichtspunkte aus nur einem Teil unseres Zwillingsmateriales, u. zwar den unter „C“ sozialen Verhältnissen lebenden Zwillingen. Deshalb führten wir in dieser Altersgruppe zweierlei Vergleiche durch: 1. Verglichen wir die Werte aller Zwillinge (also auch die unter günstigeren sozialen Verhältnissen als die OTI-Mitglieder lebenden) mit denen der OTI-Mitglieder. 2. Verglichen wir, davon getrennt, die Ergebnisse der OTI-Mitglieder mit denen der mit den OTI-Mitgliedern unter ähnlichen „C“ sozialen Verhältnissen lebenden Zwillingen.

Tabelle VI. A. enthält den Vergleich in der Körpergröße zwischen den 13—18-jährigen Knaben-Zwillingen und den OTI-Mitgliedern. In der Tabelle finden wir unter „Zwillinge $_{ABC}$“ die sich auf sämtliche Zwillinge, unter „Zwillinge C“ die sich nur auf die unter „C“ sozialen Verhältnissen lebenden Zwillinge beziehenden Angaben. „D_{ABC}“ bezeichnet den in der Körpergröße zwischen sämtlichen Zwillingen und den OTI-Mitgliedern bestehenden Unterschied. „D_C“ hingegen den zwischen den unter „C“ sozialen Verhältnissen lebenden Zwillingen und den OTI-Mitgliedern. Nach dieser Tabelle sind sogar noch die OTI-Mitglieder etwas größer als die gleichaltrigen Zwillinge. In der I. Versuchsreihe, in welcher auch die unter besseren sozialen Verhältnissen als die OTI-Mitglieder lebenden Zwillinge mit inbegriffen sind, beträgt der Gesamtunterschied 2.16 ± 4.77. Dieser Unterschied verschiebt sich ganz bedeutend zugunsten der OTI-Mitglieder, wenn wir nur die mit den OTI-Mitgliedern unter gleichen sozialen Verhältnissen lebenden Zwillinge mit den OTI-Mitgliedern vergleichen (D_C — Summe gleich 11.1). Leider läßt sich jedoch die statistische Erfassung dieses letzten Unterschiedes wegen der geringen Zahl der den „C“ sozialen Verhältnissen angehörenden Zwillinge nicht durchführen.

Tabelle VI. B. enthält den Vergleich der Körpergröße zwischen den 13—16-jährigen Mädchen-Zwillingen mit den gleichaltrigen und gleichgeschlechtlichen OTI-Mitgliedern. Die OTI-Mitglieder sind in allen Jahrgängen größer, obwohl sich unter den Zwillingen auch solche befinden, die unter besseren sozialen Verhältnissen leben als die OTI-Mitglieder. Der Gesamtunterschied beträgt 10.97 ± 3.45, d. h. die 13—16-jährigen OTI-Mitglieder sind im Durchschnitte um 2.74 größer als die gleichaltrigen Zwillinge.

In Tabelle VII. A. finden wir den Vergleich des Körpergewichtes zwischen den 13—18-jährigen Knaben-Zwillingen und OTI-Mitgliedern. Nach dieser Tabelle sind die Zwillinge schwerer, wenn wir zum Vergleich sämtliche Zwillinge heranziehen, wenn aber nur die unter „C“ sozialen Verhältnissen lebenden Zwillinge Berücksichtigung finden, die OTI-Mitglieder.

Nach Tabelle VII. B. sind die 13—16-jährigen, weiblichen OTI-Mitglieder schwerer als die gleichaltrigen Zwillinge, gleichgültig, ob wir sämtliche Zwillinge berücksichtigen oder nur die unter „C“ sozialen Verhältnissen lebenden. Die im Körpergewicht gefundenen Unterschiede sind aber weder bei den Knaben noch bei den Mädchen als statistisch sichere Unterschiede zu werten.

Außer den vorstehenden Vergleichen gelangten auch noch die Werte der 10—19-jährigen Knaben-Zwillinge mit denen der Schüler von 2 Budapester Realgymnasien in Gegenüberstellung. Mit Berücksichtigung des Umstandes, daß die Mittelschüler in der Regel aus besseren sozialen Verhältnissen stammen als die Zwillinge, von denen ein Teil den unter „C" zusammengefaßten sozialen Verhältnissen angehört, führten wir auch hier zweierlei Vergleichsreihen durch. Die sozialen Verhältnisse der den Gruppen „AB" angehörigen Zwillinge entsprechen denen der Mittelschüler. Deshalb verglichen wir nicht nur die Angaben sämtlicher Zwillinge mit denen der Mittelschüler, sondern außerdem auch noch getrennt die Werte der den sozialen Gruppen „AB" angehörigen Zwillinge mit denen der Mittelschüler.

Tabelle VIII. enthält den Vergleich der Körpergröße zwischen den 10—19-jährigen Knaben-Zwillingen und den gleichaltrigen Mittelschülern. Nach dieser Tabelle beträgt der Unterschied in der Körpergröße zwischen den Mittelschülern und sämtlichen Zwillingen 44.75 ± 6.35 und der zwischen den Mittelschülern und den, den sozialen Gruppen „AB" angehörigen Zwillingen 29.47 ± 6.41. Die bei beiden Vergleichen erhaltenen Unterschiede sind daher statistisch real. Berücksichtigen wir die Angaben aller Zwillinge, so sind die Mittelschüler durchschnittlich um 4.47 cm größer als die gleichaltrigen Zwillinge, berücksichtigen wir aber nur die unter „AB" sozialen Verhältnissen lebenden Zwillinge, dann durchschnittlich nur um 2.95 cm.

Tabelle IX. enthält den Vergleich des Körpergewichtes zwischen den 10—19-jährigen Knaben-Zwillingen und den gleichaltrigen Mittelschülern. Nach dieser Tabelle beträgt der Gesamtunterschied zwischen den Mittelschülern und sämtlichen Zwillingen 50.11 ± 6.44, zwischen den Mittelschülern und den unter „AB" sozialen Verhältnissen lebenden Zwillingen 35.54 ± 8.18, d. h. der Unterschied ist in beiden Fällen statistisch sicher. Die Mittelschüler sind daher durchschnittlich um 5.01 kg schwerer als die gleichaltrigen Zwillinge, wenn auch die Angaben der sozial schlechter situierten Zwillinge in Betracht gezogen werden. Finden jedoch nur die Angaben der Zwillinge Berücksichtigung, die unter ähnlichen sozialen Verhältnissen leben wie die Mittelschüler, so beträgt der durchschnittliche Unterschied nur 3.55 kg zugunsten der Mittelschüler.

Schließlich verglichen wir noch die Werte des Kopfumfanges der Schüler der oben erwähnten Realgymnasien mit denen der gleichaltrigen Zwillinge. Tabelle X. enthält die diesbezüglichen Angaben und zeigt, daß zwar die Werte des Kopfumfanges der Mittelschüler größer sind, als die der Zwillinge, doch sind die Unterschiede nicht als statistisch sicher zu betrachten.

Schon eingangs wiesen wir auf die Schwierigkeiten hin, die sich dann ergeben, wenn wir die Frage lösen wollen, ob die einzelnen anthropologischen Merkmale der Zwillinge in ihrer Entwicklung den Merkmalen von gleichaltrigen und gleichgeschlechtlichen, aber nicht als Zwillinge geborenen Personen entsprechen. Wie wir schon erwähnten, sind wir nämlich nicht in der Lage, die an den Zwillingen erhaltenen Angaben mit Angaben von sowohl ge-

notypisch, als auch paratypisch gleichwertigen Personen zu vergleichen. Wenn auch kleinere, genotypische Unterschiede und kleinere Unterschiede in den sozialen Umweltsverhältnissen zwischen den Zwillingen und den Personen des von uns mit diesen Zwillingen verglichenen Materiales bestehen, so können trotzdem unserer Meinung nach die statistisch sicher erfaßbaren Unterschiede, die sich in Körpergröße und Körpergewicht zwischen den 7—12-jährigen Knaben- und Mädchen-Zwillingen und dem Material von DARÁNYI und JANKOVICH und zwischen den 10—19-jährigen „AB" sozialen Verhältnissen angehörigen Knabenzwillingen und Mittelschülern ergeben haben, keineswegs als bloße Zufallergebnisse aufgefaßt werden. Wenn wir bei den Vergleichen der 13—18-jährigen Zwillinge mit einem unter viel schlechteren sozialen Verhältnissen lebenden Menschenmaterial (OTI-Mitglieder) auch keine statistisch sicher erfaßbaren Unterschiede erhielten, so widersprechen doch die Ergebnisse dieser Vergleiche, unter Berücksichtigung der verschiedenen sozialen Verhältnisse nicht nur nicht den obigen Ergebnissen, nach welchen bewiesen wurde, daß die Zwillinge durchschnittlich kleiner und leichter sind als die gleichaltrige und gleichschlechtliche Nichtzwillinge, sondern im Gegenteil, unterstützten sogar dieselben. Diese letztere Annahme wird durch die Tatsache unterstützt, daß sich auch gelegentlich von Vergleichsuntersuchungen von anderen Gesichtspunkten aus Unterschiede zwischen Zwillingen und Nichtzwillingen ergeben. So kontrollierte z. B. DEMJANOVICH vom Standpunkte des Chirurgen aus dasselbe Zwillingsmaterial, an dem wir die anthropologischen Messungen durchführten, und stellte fest, daß Zwillingen eine größere Neigung zum Auftreten von Hernien, von Kryptorchismus und anderen Entwicklungsanomalien besitzen, als die Allgemeinbevölkerung. Nach SZOKOL sind die Ergebnisse der Intelligenzprüfungen an Zwillingen ungefähr um 30% schlechter als an Nichtzwillingen. Alle diese Untersuchungen sprechen also dafür, daß die Zwillinge sowohl in ihrer körperlichen als auch in ihrer geistigen Entwicklung hinter der Entwicklung der Nichtzwillinge zurückbleiben. Die Zwillingsschwangerschaft als peristatischer Faktor übt daher eine nachteilige Wirkung auf die Individualentwicklung aus.

IRODALOM — LITERATUR.

Bartucz L., Környezet hatása az iskolás gyermekek növekedésére. Anthropol. füzetek III. 1—3. Budapest. 1928.

Csik L. und Apor L., Anthropologische Untersuchungen an ein- und zweieiigen Zwillingen. Anthropol. Anzeiger, Jahrg. XIII. H 3/4. 1937.

Dahlberg G., Twin births and twins from a hereditary point of view. Stockholm. 1926.

Darányi Gy. és Jankovich A., Egészségvizsgálatok budapesti magániskolákban és egy pestkörnyéki munkáslakta községben. Népegészségügy. 1935. 4—6 sz.

Demjanovich K., Sebészeti vizsgálatok ikreken. Budapesti Orvosi Ujság, 1937. XXXV. 29—30.

Fisher R. A., Triplet Children in Great Britain and Ireland. Proceedings of the Royal Soc. Series B. Vol. 102. pp. 286—311. 1928.

Fisher R. A., Statistical Methods for Research Workers. London. 1936.

Malán M., Mindennapi iskolai testgyakorlás és testfejlődés. Testnevelés IX. évf. 4. sz. 1936.

Stocks P. S., A biometric investigation of twins and their brothers and sisters. Annals of Eugenics. Vol. IV. P. I—II. 1930.

Szokol H., Psychotechnikai vizsgálatok ikreken. Budapesti Orvosi Ujság. 1937. XXXV. 29—30. sz.

Verschuer O. v., Anthropologische Studien an ein- und zweieiigen Zwillingen. Z. ind. Abstammgl. Bd. 41. S. 115. 1926.

Verschuer O. v., Die Variabilität des menschlichen Körpers an Hand von Wachstumsstudien an ein- u. zweieiigen Zwillingen. Z. ind. Abstammgl. Suppl. 2. Verh. Internat. Kongr. Vererbungswiss. 1928.

(A Magyar Biológiai Kutató Intézet II. osztályának és a debreceni egyetem orvosi vegytani intézetének közleménye.)

TISZÁNTULI ÉS TIHANYI FÉLSZIGETI VIZEK ÉS TALAJLEVEGŐK EMANÁCIÓ-TARTALMA.

Irta: DR. STRAUB JÁNOS egyetemi magántanár és TÖRÖK TIBOR egyetemi gyakornok.

Az endemiás golyva felléptét radioaktiv sugárzással magyarázni törekedő PFAUNDLER-féle elmélet helyességének ellenőrzésével többen foglalkoztak. Igy HESSE, akinek Szászországban talajjal és ivóvízzel végzett vizsgálatai csak részben igazolták PFAUNDLER elméletét. Meggondolandó azonban itt, hogy egy golyvamentes helynek magasabb radioaktivitása egymagában még nem szólhat PFAUNDLER elmélete ellen, mert a golyva a magas radioaktivitás dacára is elmaradhat, ha ugyanakkor a gazdag jódellátás a radioaktivitás ellenében — egyelőre teljesen ismeretlen mechanizmus alapján — fejti ki hatását. HESSE adatai bizonyító erővel csak akkor bírnának, ha erősen golyvás helyeken az ivóvízből és a talajból a radiumemanáció hiányoznék.

Újabban RÜDIN és THEO LANG Délbajorország golyvamentes, enyhén és erősebben golyvás területein végeztek fenti irányban kutatásokat. THEO LANG többezerre menő és nagy körültekintéssel végzett talajvizsgálataiból kitűnt, hogy Délbajorországban a golyva elterjedése és a talajlevegő emanációtartalma között összefüggés van; minél radioaktivabb egy talaj, annál nagyobb mértékben találhatók azon a talajon élő egyének között golyvások.

Vizsgálataimat Tiszántúl golyvás és golyvamentes területein kezdtem, majd kiterjesztettem a Tihanyi félszigetre is és pedig elsősorban az ivóvizek radioaktivitását tanulmányoztam, miután meggyőződésem, hogy elsősorban az ivóvízben kell keresni a golyvát előidéző ágenst.

Az ivóvíz emanációtartalmának a meghatározásával egyidejűleg meghatároztam a víz jódtartalmát is, mert eddigi vizsgálataim alapján a golyvát előidéző ágens kutatásánál nem lehet a jódot figyelmen kívül hagyni.

Hajdú megye egy erősen golyvás *(Bodahegyközség)* és egy teljesen golyvamentes *(Nádudvar)* területén végeztem eddig ilyen vizsgálatokat, ahol közel 20 ivási célra használt kút vizének a radioaktivitását és jódtartalmát határoztam meg.

A tiszántúli vizsgálatok eredményeit röviden a következőkben foglalhatom össze:

1. A golyvás helyen lévő *ásott* kutak jódmentes, vagy jódszegény vizének emanációtartalma k. é. ötször magasabbnak adódott, szemben a golyvamentes területnek, literenként 10—50γ jódot tartalmazó, ugyancsak *ásott* kútból vett vizeivel [Bodahegyközség: 1.3 Eman (= 0.36 Mache). Nádudvan: 0.25 Eman (= 0.07 Mache)].

2. A golyvamentes Nádudvaron ivási célra használt 70—200 méter mély *fúrt kutak* vizének emanációtartalmát meghatározva magasnak találtam [k. é.-ben 1.3 Eman (= 0.36 Mache)] s ennek dacára Nádudvaron a golyva teljesen ismeretlen. Ez a megállapítás tehát ellentmondásban áll a PFAUNDLER—RÜDIN és LANG fenti megállapításaival, mert szerintük a magas emanációtartalommal együtt kell járni a golyva fellépésének. Hogy ez még sincs így, annak egyetlen magyarázata a fúrt kutak vizének magas jódtartalma (k. é. 20—200γ). Ebből megállapítható, hogy ha az emanáció a golyvát előidéző, vagy annak előidézésében szerepet játszó ágens, akkor a jelenlevő jód az, amely e sugárzás káros hatását paralizálni képes.

Ezek szerint ott lép fel a golyva, ahol az ivóvíz emanációtartalma magas és jódban szegény, ha azonban a magas emanációtartalommal együtt jár a víz magas jódtartalma, golyva fellépése nem észlelhető, hasonlóan ha a víz emanációtartalma csekély.

A két említett helyen a talaj emanációtartalmának meghatározásával is foglalkoztam, a kapott adatok azonban nem elegendőek ahhoz, hogy belőlük valamilyen következtetést lehessen levonni. Vizsgálataimat tovább fogom folytatni és pedig hazai golyvamentes és erősen golyvás hegyes vidékek összehasonlításával.

A tihanyi vizsgálatok során meghatároztuk a félszigeten ivási célra használt kút- és forrásvizek, továbbá a Balaton vizének és néhány talajlevegőnek radiumemanációtartalmát s vizsgálatainkat itt is kiterjesztettük a vizek jódtartalmának továbbá azok keménységének a meghatározására is.

Az ivóvízben az emanáció meghatározását elektrometerrel, voltesés alapján végeztük a debreceni tudományegyetem orvoskari fizikai intézete által rendelkezésünkre bocsátott s külön e célra szolgáló készülékkel. Az ivóvíz emanációtartalmát a szokásos 1 literre vonatkoztatott Mache egységekben adtuk meg s a következő formula szerint számítottuk ki:

$$\text{Mache egység} = \frac{C\,\frac{dV}{dt}}{300} \cdot \frac{1}{1 - \frac{0.572\,F}{v_i}} \cdot \frac{v_i + v + 0.25\,w}{v_i} \cdot \frac{1000}{w} \cdot 1000$$

C = Az elektrometer kapacitása cm-ben.
$\frac{dV}{dt}$ = Az egy mp-re eső voltesés.
F = Az ionizációs kamra belső felülete cm^2-ben.
v_i = Az ionizációs kamra térfogata cm^3-ben.
v = Az emanáció által betöltött gáztér-térfogat cm^3-ben (nem számítva az ionizációs kamrát, tehát gummicsövek, szárítócső, fujtató és a víztartó edény vízfeletti térfogatát együttvéve).
w = A víz térfogata cm^3-ben.

A talajlevegő emanációtartalmát a szokásos módon határoztuk meg.

Az I. táblázatban közölt adatokból megállapítható, hogy a vizsgált vizek egymástól nagymértékben eltérő emanációtartalommal bírnak, s amint az előre várható is volt, az állandóan mozgásban lévő Balaton vize tartalmaz a legkevesebb emanációt (0.03—0.15 Mache). Nem sokkal nagyobb értéket mutat a Balaton partján fúrt kb. 116 méter mélységű kútból származó tihanyi vízvezeték vize (0.25 Mache). A három ásott kút vizében azonban már lényegesen több emanációt találtunk. A Belső tó partján, a falu alatt, közvetlenül a hegy tövében ásott gémes kút vize több emanációt (0.61 Mache) tartalmaz, mint a tőle kb. 1 km-nyire teljesen sík területen levő, szintén ugyanolyan mélységű betonkávás gémeskút vize (0.39 Manche). A harmadik, a Külső tó partján, a Csúcshegy tövében az ú. n. lavendulafőző üzemnél ásott kút vizének emanációtartalmát (0.73 Mache) a három ásott kút közül a legmagasabbnak találtuk.

A forrásvizek közül a félsziget északi partján levő *Ciprián* forrás emanációtartalma (0.31 Mache) aránylag csekély, ezzel szemben a félsziget délnyugati partján az újonnan létesített horgásztanya mellett levő forrás vize igen magas emanációtartalommal (1.36 Mache) bír.

Valamennyi víz jódtartalma elég magas, 4.8—15γ literenként és a legtöbb víz közepes keménységű.

A félsziget több helyén lehetőleg a vizsgált kút- és forrásvizek közelében határoztuk meg a talaj, illetve a talajlevegő emanációtartalmát. A II. táblázatban közölt eredményekből megállapítható, hogy a talajlevegő emanációtartalma legalább is tágabb határok között változhatik, ami magyarázatát találhatja a félsziget igen változatos geológiai viszonyaiban.

A Belső tó partján (⌖ 131) agyagos, homokos legelőterületen a 7. számú ásott kút mellett a talajlevegő a legmagasabb emanációt mutatja (751 ion/cm^3 sec), míg a Külső tó szikfoltos, agyagos, tőzeges talaja a bazalttufás Csúcshegy tövében már jóval csekélyebb emanációval rendelkezik, dacára, hogy az ugyanezen talajból fakadó 2 méter mély ásott kút (8. sz.) vize aránylag magasabb emanációval bír. A Csúcshegy déli lejtőjén a Balatonhoz egész közel eső homokos, kismértékben agyagos talaj levegője már magasabb emanációt mutat (446 ion/cm^3 sec).

A Csúcshegy tetején a kilátónál (⌖ 236) a geizirites, mésztufás talajon a talajlevegő emanációtartalma a legkisebbnek (81 ion/cm^3 sec) adódott ki. Ezzel szemben a Nyársas hegyen a ⌖ 199 közelében lemezes mésztufás legelőterületen már jóval nagyobb (548 ion/cm^3 sec), a róm. kat. temetőtől délre eső bazalttufás talajlevegő pedig a legnagyobb (745 ion/cm^3 sec) értéket mutatta.

Az ivási célra használt kút- és forrásvizek, továbbá különféle talajlevegők emanációtartalmára talált adatokból egymagukban messzebbmenő következtetéseket vonni nem lehet, mert ha csak a talált emanációértékeket tekintenénk, úgy a magasabb emanációtartalmú vizet élvezők vagy talajon élő egyének között golyvásoknak kellene lenni, viszont ilyenekkel a félszigeten élő lakosság között nem találkozunk, ami magyarázatát találhatja az ivóvizek k. é.-ben literenként 8 γ-t kitevő jódtartalmában, amely egyelőre telje-

1. Táblázat. Tabelle I.

Tihanyi félszigeti-vizek emanációtartalma.
Emanationgehalt der Wässer der Halbinsel Tihany.

Sorszám No.	Vizsgálat ideje Zeit der Untersuchung	Víz származása Herkunft des Wassers		Mélység Tiefe m	Emanáció-tartalom Emanationgehalt. Mache	Jod γ/L.	Összes keménység Gesamt-Härte Német fok Deutsch. Grad	Bikarbonát-keménység Bikarbonat-Härte Német fok Deutsch. Grad
1.	1937. VII. 10.	Balaton víz Balatonwasser	Horgászállás mellett Beim Anglerstand	2	0.028	9.6	12.7	12.1
2.	" " "			1	0.152			
3.	1937. VII. 10.		Balatonfüredi nádasnál Röhricht b. Balatonfüred	2	0.086			
4.	" " "			1	0.095			
5.	1937. VII. 10.	Vízvezetéki víz Wasserleitung		116	0.247	9.0	18.8	21.6
6.	1937. VII. 10. " " "	Falu alatt ásott kút Gegrab. Brunnen am Dorfe		4	0.608	5.5	—	—
7.	1937. VII. 10. " " "	Belső tónál ásott kút Gegrab. Brunnen beim inner. See		4	0.386	6.0	23.2	21.6
8.	1937. VII. 10. " " "	Külső tónál ásott kút Gegrab. Brunnen beim auss. See		2	0.730	4.8	28.8	28.8
9.	1937. VII. 10.	Ciprián forrás Cyprian Quelle		—	0.314	15.8	22.0	8.4
10.	1937. VII. 10. " " "	Horgászállásnál lévő forrás Quelle beim Anglerstand		—	1.364	4.8	19.6	23.0

II. Táblázat. Tabelle II.

Tihanyi félszigeti talajlevegők emanációtartalma.
Emanationgehalt der Bodenluft an der Halbinsel Tihany.

Sorszám No.	Vizsgálat ideje Zeit der Untersuchung	Hőmérséklet Temperatur C°	Légnyomás Barometerstand m/m	A talaj közelebbi megjelölése Nähere Bezeichnung des Bodens	Emanációtartalom Emanationgehalt Ion/cm³ sec.
1.	1937. VII 14.	22	754	Belső tó partján, agyagos, homokos legelő. Innerer Seeufer, lehmige, sandige Weide.	751.1
2.	1937. VII 10.	21	751	Külső tó partján, szikes, agyagos, tőzeges legelő. Äusserer Seeufer, lehmige Tuff-u. Sodaerde.	194.0
3	1937. VII. 10.	20	751	Csúcshegy déli oldalán, homokos, kissé agyagos legelő. Sandige wenig lehmige Weide Südseite d. Csúcsberges,	446.0
4.	1937. VII. 10.	17	751	Csúcshegy teteje -⌖- 236. gejziritės mésztuffa. Gipfel d. Csúcs-Berges Geisirit-Kalktuff.	81.2
5.	1937. VII. 14.	21	754	Nyársashegy -⌖- 199. lemezes mésztuffás legelő. Nyársas-Berg, blättrige Kalktuffweide.	548.1
6.	1937, VII. 14.	22	754	Róm. kat. temetőtől délre, bazalttufás talaj. Südwerts von dem röm. kath. Friedhof. Basalttuffboden.	745.0

sen ismeretlen módon képes volna paralizálni az emanáció golyvát előidéző hatását. Teljesen megegyező viszonyokkal találkozunk a Tiszántúl golyvamentes helyein is, ahol a fúrt kutak vizének magas az emanációtartalma, de egyszersmind magas a jódtartalma is.

Hogy a Tihanyi félsziget lakossága nem szenved jódhiányban, igazolják a vizeletekben végzett jódmeghatározásaink. Az itt élő egyének napi vizeletében átlagban 80—100 γ jódot találtunk, s így egyik-másik ivóvíz magasabb emanációtartalma a kellő mennyiségű jód jelenléte folytán nem idézhet elő golyvát.

(Aus der II. Abt. des Ungarischen Biologischen Forschungsinstitutes und dem medizinisch-chemischen Institut der Universität Debrecen.)

DER EMANATIONGEHALT IN DEN WÄSSERN UND BODENLÜFTEN AUF DER HALBINSEL TIHANY UND JENSEITS DER TISZA.

Von

Privatdozent DR. JOHANN STRAUB und Praktikant TIBOR TÖRÖK.

Um die Richtigkeit der PFAUNDLER-schen Radioaktivitätshypothese der Kropfentstehung zu kontrollieren, untersuchten wir den Emanationgehalt der Brunnen und Quellwässer der Halbinsel *Tihany,* sowie des Balatonwassers und der Bodenluft. Wir haben die Untersuchungen auch auf den Jodgehalt und die Härte der Wässer ausgedehnt. Wir untersuchten 2 Quellwässer, 3 Brunnenwässer ausgegrabener Brunnen, 4 Wasserproben aus dem Balaton, aus verschiedenen Tiefen des Sees, und 6 verschiedene Böden. Den Emanationgehalt der Trinkwässer bestimmten wir mit einem Elektrometer auf Grund des Voltabfalls, mit einem direkt zu diesem Zweck dienenden Apparat, welchen uns das physikalische Institut der Universität Debrecen zur Verfügung stellte. Den Emanationgehalt des Trinkwassers gaben wir in üblichen Mache-Einheiten an (bezogen auf 1 Liter Wasser) und berechneten ihn nach folgender Formel:

$$\text{Mache Einheit} = \frac{C \frac{dV}{dt}}{300} \cdot \frac{1}{1 - \frac{0.572\ F}{v1}} \cdot \frac{vi + v + 0.25\ w}{vi} \cdot \frac{1000}{w} \cdot 1000$$

C = Kapazität des Elektrometers in cm.
$\frac{dV}{dt}$ = Voltfall in 1 sec.
F = Innere Oberfläche der Ionisationskammer in cm^2.
v = Inhalt der Ionisationskammer in cm^3.
v = Volumen des durch Emanation gefüllten Gasraumes in cm^3 (ohne die Ionisationskammer, also Gummischlauche, zum Trocknen dienende Röhre,

Pumpe. Volumen des Wasserreservoir über die Wasseroberfläche zusammen).

w = Volumen des Wassers in cm^3.

Der Emanationgehalt der Bodenluft wurde nach der üblichen Weise bestimmt.

Laut der Tabelle I. ist der Gehalt an Emanation bei den geprüften Wassermustern in hohem Maße verschieden. Das sich stets bewegende Seewasser weist die niedrigsten Emanationwerte (0.05—0.15 Mache) auf. Nicht viel größer sind die Werte im Leitungswasser von Tihany (0.25 Mache), das aus einem 116 m tiefen am Ufer des Sees gebohrten Brunnen stammt. Die drei gegrabenen Brunnen zeigen schon bedeutend größere Werte. Am Ufer des „Inneren Sees" (Belső tó), unterhalb des Dorfes, enthält das Wasser eines am Fuße des Abhanges gegrabener Schwengelbrunnens mehr Emanation als das Wasser des von ihm in 1 km Entfernung sich befindenden in Flachboden gegrabenen, ähnlich tiefen betonrandigen Schwengelbrunnens (0.39 Mache). Unter den drei gegrabenen Brunnen zeigt der am Fuß des „Csúcs"-Berges, bei der Lavendelanlage gegrabene den größten Emanationgehalt (0.73 Mache).

Unter den Quellwässern enthält die Ciprian-Quelle — am Nordufer der Halbinsel — verhältnismäßig wenig Emanation (0.31 Mache). Demgegenüber zeigt die Quelle am Südwestufer unweit vom neuen Anglerstand, hohe Emanationwerte (1.36 Mache).

Alle Gewässer besitzen einen ziemlich hohen Jodgehalt pro Liter 4.8—15 γ und sind meistens mittelmäßig hart.

Der Emanationgehalt des Bodens bzw. der Bodenluft wurde an mehreren Stellen der Halbinsel möglichst in der Nähe der untersuchten Brunnen und Quellen bestimmt. Aus den Daten der Tabelle II. ist festzustellen, daß der Emanationgehalt des Bodens zwischen weiten Grenzen schwankt, was sich aus der Mannigfaltigkeit der geologischen Verhältnissen erklärt.

In dem am Ufer des „Inneren Sees" (Belső tó), neben den (N° 7.) gegrabenen Brunnen fanden wir den größten Emanationgehalt (751 ion/cm^3 sec). Die Sodaerde des äußeren Seeufers dagegen zeigt niedrigere Werte, trotzdem, der Emanationgehalt im Wasser des am selben Boden gegrabenen 2 m tiefen Brunnens (N°. 8) verhältnismäßig hoch ist. An der Südseite des in der Nähe des Balatons liegenden Csúcs-Berges ist der Emanationgehalt des sandigen, weniger lehmigen Bodens schon höher (446 ion/cm^3.sec).

Am Gipfel des Csúcs-Berges beim Aussichtsturm (⌖ 236) erwies sich der Emanationgehalt in der Bodenluft des Kalktuff-Geisiritbodens als der geringste (81 ion/cm^3 sec). Viel größer ist die Emanationgehalt am Nyársas-Berg in der Nähe (543 ion/cm^3 sec) der ⌖ 199 wo der Boden aus blättrigem Kalktuff besteht. Südwärts von dem röm. kath. Friedhof ist der Emanationgehalt der Basalttuff-Bodenluft der höchste (745 ion/cm^3 sec). (Tabelle II.)

Aus dem Emanationgehalt des Trinkwassers (Brunnen- und Quellenwässer) und der Bodenluft allein kann kein weitgehender Schluß gezogen

werden, denn falls wir nur die gefundene Emanationwerte in Betracht ziehen, sollten die Bewohner des emanationsreichen Gebietes teilweise kropfig sein. Unter den Bewohnern der Halbinsel fanden wir keine Kröpfe, was sich mit dem hohen Jodgehalt der Trinkwässer (8 γ pro Liter) erklärt. Der hohe Jodgehalt soll nämlich nach PFAUNDLER die kropfauslösende Wirkung der Emanation auf unbekannte Weise paralisieren.

Ähnliche Verhältnisse begegnen wir in den kropffreien jenseits der *Tisza*, wo das Wasser der gebohrten Brunnen viel Emanation, gleichzeitig aber auch viel Jod enthält. Daß die Bevölkerung der Halbinsel Tihany nicht am Jodmangel leidet, bewiesen die vor Jahren von uns durchgeführten Jodbestimmungen im Harn, nach denen sich im Mittel 80—100 γ Jod in der täglicher Menge des Harns befindet. Einige Wässer mit hohem Emanationgehalt können infolge der großen Jodgehaltes desselben keinen Kropf verursachen.

Diese Untersuchungen wurden mit Hilfe der Stiftung des Herzogs Paul Eszterházy durchgeführt.

IRODALOM. — LITERATUR.

1. *Pfaundler, Hesse:* Zit. nach. *Wagner—Jauregg, I.:* Wien. med. Wschr. Nr. 43, 44, 1932. — 2. *Lang, Theo.:* Verhandlungsbericht d. II. Internationale Kropfkonferenz in Bern. 1933, 567. — 3. *Lang, Theo.:* Forschung u. Fortschritte. *12*, 345, 1936. — 4. *Papp, F.:* Arbeiten d. I. Abt. des ung. Biol. Forschungsinstitutes IV. 1931.

(A Magyar Biológiai Kutatóintézet II. osztályának közleménye.)

ÚJABB ADATOK A BALATONVÍZ ÖSSZETÉTELÉHEZ.

Irta: DR. CSEGEZY GÉZA.

A Balaton faunájában és flórájában 1927—29 óta, amikor Intézetünk a víz kémiai összetételét behatóan tanulmányozta, oly biológiai változások léptek fel,* hogy indokoltnak látszott a kémiai vizsgálatokat megismételni annak eldöntésére, hogy e változások a víz összetételének megváltozására vezethetők-e vissza?

Jelen vizsgálataimhoz a mintákat az Intézet előtti parttól mintegy 150 méternyire, a bója mellől merítettem, kb. 10 cm-rel a felszíntől. A vizet jénai G2 jelzésű üvegszilánk-szűrőn átöntve, a WINKLER által ajánlott módszerekkel[1] vizsgáltam, azzal a különbséggel, hogy a silikátokat és a chloridokat gravimetriás úton határoztam meg 1—1 liter víz száraz maradékából.

Vizsgálataim azt mutatják, hogy a víz összetétele a legtöbb alkatrész tekintetében az utóbbi tíz év alatt említésre méltó módon nem változott, aminek igazolásaképen a saját adataim mellett MÜLLER[2] 1927-ből és SZABÓ[3] 1929-ből származó elemzési adatait is közlöm az alábbi táblázatban.

Ez az eredmény már csak azért sem váratlan, mert ILOSVAY-nak[4] az 1890-es évekből származó adatai is lényegében megegyeznek az említett két szerző adataival.

Az adatokat összehasonlítva, kitűnik, hogy lényegesebb eltérés csupán a kovasavban, az aluminiumban és a sulfattartalomban mutatkozik a három elemzési sorozatban (lásd I. táblázatot).

A kovasavnál MÜLLER és SZABÓ adatai több, mint 100%-kal, az aluminiumnál MÜLLER adatai szintén kb. 100%-kal haladják meg az általam talált

* (V. ö. ENTZ, G.: Das Tierleben des Balaton-Sees. Extrait des Comptes rendues du XII^{e} Congres International de Zoologie — Lissabon, 1935. — SEBESTYÉN, O.: Vízvirágzás a Balatonon. — Water-Boom in Lake Balaton. A Magyar Biológiai Kutatóintézet Munkái, VII. 1933. p. 205—208. — Sebestyén, O.: A vándorkagyló (Dreissensia Polymorpha, Pall.) és a szövőbolharák (Corophium curvispinum G. O. Sars forma devium Wundsch) megjelenése és rohamos térfoglalása a Balatonban. — Appearance and rapid increase of Dreissensia polymorpha Pall. and Corophium curvispinum G. O. Sars forma devium Wundsch in Lake Balaton. — A Magyar Biológiai Kutatóintézet Munkái, VII. 1934. p. 190—204. — SEBESTYÉN, O.: A vándorkagyló elszaporodása a Balatonban. Természettudományi Közlöny, 67. 1935. — SEBESTYÉN, O.: A Dreissensia polymorpha elszaporodása a Balatonban. — Dreissensia polymorpha Pall. in Lake Balaton. Állattani Közlemények, 32. 1935. p. 123—126.)

értékeket. Hogy ez a különbség tényleg a víz összetételének megváltozásában, avagy módszertani okokban keresendő-e, azt további vizsgálatok vannak hivatva eldönteni. Mindenesetre ez utóbbit nem tartom kizártnak, mert a Balatonvíz kovasav és aluminium tartalmának meghatározása meglehetősen kényes feladatnak látszik. A Balaton vize, mint ismeretes, néha igen fínom, jóformán szűrhetetlen agyagrészecskéktől erősen zavaros, máskor pedig majdnem kristálytiszta, de még ekkor is tartalmaz suspendált részecskéket, amiről meggyőződhetünk, ha magas hengerüvegben nagyobb rétegvastagságban vizsgáljuk a vizet. Ezektől a részecskéktől teljesen megszűrni jóformán lehetetlen, legalább is oly módszerek alkalmazásával, melyeknél nem fenyeget a víz összetételének a megváltoztatása. Pld. az ülepítés, különösen szobahőmérsékleten, már egyetlen éjszakai állás után is tökéletesen megtisztítja a vizet, de kétségtelen, hogy ezalatt az eredetileg oldott anyagok egy része is kicsapódhatik. Mindezeket tekintetbe véve, az elemzésre kerülő Balatonvíz mindíg tartalmaz csekély mennyiségű suspendált, majdnem kolloidalis eloszlású anyagot, melyek elsősorban a kovasav és az aluminium meghatározását befolyásolják.

További lényegesebb különbség csupán a sulfattartalomban mutatkozik, de annak értéknövekedése nem oly nagy, hogy mélyrehatóbb változást idézhetne elő a víz általános jellegében.

Ha a különböző hónapokban és különböző vízállás mellett nyert értékeket összehasonlítjuk, alig találunk eltéréseket a nagyfokú párolgás, a meteorológiai viszonyok és a fauna és flóra megszaporodása ellenére sem. A víz magnesiumtartalma a koncentrálódással kis mértékben növekedik, a nyár előrehaladásával pedig a chloridtartalom esik, ami párhuzamosnak látszik a flóra fejlődésével. A proteid-ammónia értéke májusban a legmagasabb, júniusban a legalacsonyabb, viszont a víz redukáló képessége lassan emelkedik az egész nyár folyamán. A többi érték alig reagál az időközben végbemenő külső és belső változásokra.

Végeztünk vizsgálatokat a Balatonvíz hydrogénion-koncentrációjának változékonyságára vonatkozólag is. Bár ezek a megfigyelések még nincsenek lezárva, az eddig kapott értékek arra mutatnak, hogy a p_H, amint az egyébként a víz lúgosságából is kitűnik, az év folyamán lassan emelkedik, ami valószínűleg a tó asszimilatorikus működésével van kapcsolatban. Ezirányú adatainkat, melyek legnagyobb részét Dr. Móricz Máriá-nak köszönök, további megfigyelésekkel kiegészítve, később fogjuk közölni.

Befejezésül közlöm a Zala vizéből, a fenékpusztai vasúti hídnál vett vízminta elemzési adatait. (II. tábl.) Ezeket az adatokat Müller és Szabó korábbi adataival összehasonlítva megállapítható, hogy a Zala vizének összetétele, szemben a Balatonéval, igen változékony és a különböző időben végzett elemzések összehasonlításra nem is alkalmasak. A Zala összetételében a meteorológiai viszonyok lényeges szerepet játszanak és lehetséges, hogy a Balaton vizén is észlelhető kisebb változások a Zala változékonyságának tulajdonítandók.

I. sz. táblázat.

mg/l	*Csegezy* 1937 május	junius *Tihany*	julius	*Szabó* 1929 junius	*Müller* 1927 junius
Vízállás Siófoknál: cm	118	108	100		
Száraz maradék	326.9	329.8	333.0	327.0	318.4
Aluminium Al •••	0.6	0.6	0.8	0.45	1.25
Vas Fe •••	0.03	0.04	0.06	0.04	0.05
Calcium Ca ••	33.1	34.6	32.0	30.5	31.4
Magnesium Mg ••	39.6	42.7	43.5	39.0	39.7
Kalium K •	6.1	3.9	4.5	4.0	5.3
Natrium Na •	28.1	28.1	29.4	27.0	24.0
Chlorid Cl '	9.0	8.0	6.9	9·4	9.7
Sulfat SO_4"	58.4	57.1	57.5	46.8	44.2
Hydrocarbonat HCO_3'	264.9	266.9	270.0	265.1	269.0
Kovasav H_2SiO_3	6.4	6.2	8.0	13.2	14.2
Phosphat PO_4 '''	(+)	(+)	(+)	—	(+)
Nitrat NO_3'	+	(+)	+	—	+
Nitrit NO_2	0	0	0	—	—
Ammónia NH_3	(+)	(+)	0	—	—
Proteid-ammónia	0.4	0.1	0.25	0.5	0.1
Lugosság	4.34	4.40	4.50	4.33	4.46
Redukció	4.55	5.77	6,96	2.4	4.13
Keménység	13.8	15.3	14.1	13.2	13.1
Csiraszám a) gelatinán	19	28	38		
b) agaron	20	16	4		
Bact. coli commune (faecalis eredetü)	nem volt kimutatható				
pH	—	8.0	8.4		

II. sz. táblázat.

(mg/1)	*Csegezy* 1937. junius *Fenékpusztai vasuti híd*	*Szabó* 1929 julius	*Müller* 1927 augusztus
Száraz maradék	446.0	311.0	272.0
Aluminium Al···	0.5	0.7	1.2
Vas Fe···	0.015	0.05	0.06
Calcium Ca··	91.8	40.5	31.6
Magnesium Mg··	21.3	32.0	32.0
Kalium K·	3.1	4.3	9.1
Natrium Na·	44.0	30.7	19.0
Chlorid Cl'	7.0	7.9	9.4
Sulfat SO_4"	47.5	37.4	23.4
Hydrocarbonat HCO_3'	407.4	269.0	276.0
Kovasav H_2SiO_3	18.6	8.5	11.0
Szabad széndioxyd	0	—	0
Nitrat NO_3'	1.9	—	—
Ammónia NH_3	0.1	—	—
Proteid-ammonia	0.4	6.5	—
Lugosság	6.7	4.4	4.3
Redukció	24.0	2.7	—
Keménység	17.8	13.1	—

(Aus der II. Abt. des Ungarischen Biologischen Forschungsinstitutes.)

NEUERE UNTERSUCHUNGEN AM BALATONWASSER.

DR. G. V. CSEGEZY.

Die biologischen Veränderungen in der Lebewelt des Balaton erheischten eine Wiederholung der nunmehr zehn Jahre zurückliegenden Analysen des Balatonwassers. Es konnte jedoch festgestellt werden, daß die Zusammensetzung die gleiche ist, wie früher und es wäre unbegründet die biologische Umstellung des Sees auf chemische Faktoren zurückzuführen.

Durch Vergleich der gegenwärtigen und der früheren[2 3] Analysen ist ein Abfall in der Kieselsäure um etwa 50%, und ein solcher im Aluminium um etwa den gleichen Betrag zu verzeichnen. Dies wird aber eher in der Tech-

nik der Filtration der analysierten Wasserproben seine Erklärung finden. Der Sulfatgehalt scheint etwas zugenommen zu haben. (Tab. I.)

Eine Analyse einer Wasserprobe aus der Zala-Mündung zeigt beim Vergleich mit den älteren Angaben,[2 3] daß dieses Wasser, ganz im Gegensatz zu dem See, in seiner Zusammensetzung recht veränderlich ist und es erscheint ungeboten zu sein, Proben, welche zu verschiedenen Zeitpunkten entnommen wurden, in Vergleich zu bringen. (Tab. II.)

IRODALOM. — LITERATUR.

1. *L. W. Winkler,* in Lunge-Berl: Chemisch-technische Untersuchungsmethoden. *1921.* SS. 485 u. ff.

2. *Müller,* Arb. Ung. Biol. Forsch., 2. 145 (1929.)

3. *Szabó,* Arb. Ung. Biol. Forsch., 3. 488 (1930.)

4. *Ilosvay,* A Balaton tudományos tanulmányozásának eredményei. I., 6. rész (1890.) Budapest.

(A Magyar Biológiai Kutatóintézet II. osztályának közleménye.)

A BALATON-VÍZ ELNYELT OXYGENTARTALMÁRA VONATKOZÓ ÚJABB VIZSGÁLATOK.

Irta: DR. CSEGEZY GÉZA.

Régebbi vizsgálatok szerint az igen nagy felületű és aránylag csekély mélységű Balaton vize oxygennel állandóan telített, illetve az egyes napszakokban túltelített, s az aránylag csekély mélység és a gyakori hullámzás miatt az oxygentartalom szempontjából mélységbeli rétegeződés nem mutatható ki.[1]

MALDURÁ-nak 1931. május havában, a nap különböző óráiban végzett vizsgálatai szerint azonban állandó telítettségről és túltelítettségről nincsen szó, csupán a déli, ill. délutáni órákban észlelhető kisebbfokú túltelítettség[2].

Ezen vizsgálatok folytatásaképen 1937. július és augusztus havában végeztem én is meghatározásokat. Az újabb vizsgálatokra annál is inkább szükség volt, mert a régebbi vizsgálatok óta olyan változások léptek fel a Balaton állatvilágában,* hogy feltételezhető volt, hogy a faunának nagyfokú megváltozásával, főleg az oxygent fogyasztó vándorkagylóknak hihetetlen tömegben való elszaporodásával megváltozott esetleg a víz oxygen-telítettsége is. De változott a helyzet az oxygent termelő vízi növényzet pusztulása következtében is, amennyiben a Balatoni fürdőélet, a parti kultúra rohamos fejlődése következtében sok helyen a vízi növényeket kiirtották, a partot feltöltötték. A vizsgálatra használt vizet három pontról: 1. a Biológiai Intézet előtti bójától, a parttól mintegy 150 méter távolságból; 2. az intézet melletti kis öbölből, az intézet csónakkikötőjétől; 3. A két pont közötti, hínárral erősen benőtt területről, a parttól mintegy 50 m távolságból vettem.

Az 1. pont alatti hely nyilt víz, mélysége 3.20 m, közelében hínárral benőtt terület nincs. A 2. pont alatti hely sekély, mintegy 1—1.5 m mélységű víz, a fenék homokos, közelében elszórtan kisebb hínártelepek. A 3. pont alatti vízterület hínárral erősen benőtt, mélysége 2—2.5 m, a fenék iszapos. A hínár nagyobb részben *Potamogeton perfoliatus,* kisebb részben *Myriophillum spicatum* és *Chara*-fajok. A vízmintákat állandóan mintegy 10—20 cm mélységből merítettem, mivel az én vizsgálataim is megerősítették a régebbi vizsgálatokat, hogy az oldott oxygen szempontjából mélységbeli rétegeződés nem mutatható ki.

* Az erre vonatkozó irodalmat lásd: Csegezy G., „Arbeiten des Ung. Biol. Forschungsinst." Vol. X. 436. (1938.)

Az oxygen meghatározásokat a közismert Winkler-féle jodometriás módszerrel végeztem.

A vízvétel alkalmával feljegyeztem azokat a meteorológiai adatokat is, amelyeknek változásaiból esetleg következtetést lehetne vonni, összefüggést találni az oldott oxygen esetleges változásaira nézve. Igy feljegyeztem a napszakot, a víz és levegő hőmérsékletét, a barométerállást, az insolátiós hőmérő adatait, az esetleges szél irányát és erősségét, napsütést, felhőzetet és a víztükör helyzetét.

Vizsgálataim eredményét az I., II. és III. sz.-ú táblázatok szemléltetik.

Tabelle I. számú táblázat.

A bójától vett vízminták. Von der Boje genommene Wasserproben.

A vízvétel ideje Datum		A víz hőmérséklete	A levegő hőmérséklete Temp. der Luft		Lég-nyomás	A szél iránya és erőssége	Felhőzet 0—10	Víz felszín	O_2 mg/l.	Telitettségi fok
nap Tag	óra St.	Temp. des Wassers °C:	árnyékban im Schatten	Insolatio	Barometerstand Hg m/m	Richtung u. Stärke des Windes	Bewölkung 0—10	Wasseroberfläche *		Sättigung %
VII. 24.	9³⁰	25.0	25.0	42.0	754	0	0	0.	7.7448	93.7620
„ „	17³⁰	26.5	29.5	51.0	752	S 1—2	2	I.	8.4360	105.12
VII. 26.	9⁴⁵	25.0	21.0	39.0	752	NW 2	10	II.	7.9448	96.184
„ „	17⁰⁰	25.0	24.0	48.0	752	NW 2	8	III.	7.888	96.43
VII. 27.	9⁴⁵	25.0	22.4	41.5	754	N 1—2	8	II.	7.888	95.49
„ „	17⁰	25.0	24.0	49.5	753	N 1	0	0—I.	8.0896	97.937
VII. 30.	9³⁰	24.5	22.0	37.5	753	S —01	1	0.	7.888	94.58
„ „	17³⁰	24.5	24.0	41.5	752	S 1	0	I.	9.1584	109.814
VIII. 6.	10³⁰	22.5	24.0	41.0	755	NW 1—2	4	II.	8.43624	97.472
„ „	17⁰	22.0	25.0	49.5	755	NW 3—4	6	III.	8.63848	107.3
VIII. 16.	9³⁰	21.6	18.4	36.5	752	NW 2—3	8	II.	8.0588	91.245

* Jelmagyarázat:
0 = sima vízfelület — glatte Wasseroberfläche.
I. = kissé fodros vízfelület — etwas gekräuselte Wasseroberfläche.
II. = kis hullámzás — schwacher Welengang.
III. = közepes hullámzás — mittelmäßiger Wellengang.
IV. = erős hullámzás — Starker Wellengang.

Tabelle III. számú táblázat.

Hinárral benőtt területről vett vízminták. — Zwischen Wasserpflanzen genommene Wasserproben.

A vízvétel ideje Datum		A víz hőmérséke Temp. des Wassers °C	A levegő hőmérséke Temp. der Luft		Légnyomás Barometerstand Hg m/m	A szél iránya és erőssége Richtung u. Stärke des Windes	Felhőzet Bewölkung 0—10	Víz felszín Wasseroberfläche *	O_2 mg/l.	Telítettség foka Sättigung %
nap Tag	óra St.		árnyékban im Schatten	Insolatio						
VII. 24.	9^{30}	25.0	25·0	42.0	754	0	0	0.	7.6176	92.22
„ „	17^{35}	27.0	29.5	51.0	752	S 1—2	4	I.	8.1472	102.48
VII. 26.	9^{48}	25.0	21.0	39.0	752	NW 2	10	III.	7.560	91.525
„ „	17^{10}	26.0	24.0	48.0	752	NW 2	6	III.	8.5096	105.05
VII. 27.	10^{0}	25.0	22.1	41.5	754	NW 1—2	8	II.	7.6776	92.95
„ „	17^{10}	25.0	24.0	49.5	753	N 1	2	0—I.	9.9920	123.358
VII. 28.	9^{30}	25.0	23.4	42.5	753·6	SE 1—2	3	I.	8.3132	100.64
VII. 30.	9^{40}	24.5	22.0	37.5	753	S 0—1	1	0.	8.3024	99.5
„ „	17^{35}	24.5	24.0	41.5	752	S 0—1	0	0—I.	10.2297	122.65
VIII. 3.	17^{25}	24.0	24.4	37.5	753	NW 1—2	4	II.	9.63744	114.4
VIII. 5.	16^{0}	24.5	25.0	—	754	NW 1—2	6	II.	9.43736	113.158
VIII. 6.	9^{30}	22.5	24.0	41.0	755	NW 1—2	6	II.	9.0360	104.40
„ „	17^{0}	22.0	25.0	49.5	755	NW 3—4	4	III.	9.36747	107.3

A táblázatok adataiból általában megállapíthatjuk, hogy a Balatonvíz oldott oxygentartalma meglehetősen ingadozik. —

Még az ugyanazon helyről, de különböző időben vett vízminták oxygentartalma is absolut értékben 7.5‰—9.7‰ között váltakozik, telítettsége pedig 87.04—121.7% között ingadozik. Állandó telítettségről tehát nem beszélhetünk, annál kevésbbé állandó túltelítettségről.

Tabelle II. számú táblázat.

A csónakkikötőtől vett vízminták — Vom Bootssteg genommene Wasserproben.

A vízvétel ideje Datum		A víz hőmérséklete Temp. des Wassers °C	A levegő hőmérséklete Temp. der Luft		Légnyomás Barometerstand Hg m/m	Szél irány és erősség Richtung u. Stärke des Windes	Felhőzet Bewölkung 0—10	Vízfelszín Wasseroberfläche*	O_2 mg/l.	Telítettség Sättigung %
nap Tag	óra St		árnyékban im Schatten	Insolatio						
VII. 2.	9^{30}	20.5	21.9	40.0	758	N 2—3	2	III.	8.0294	87.04
VII. 3.	9^{30}	22.0	24.1	42.0	758.6	NE 1—2	2	III.	7.9527	01.08
VII. 7.	9^{20}	23.0	25.4	44.0	753.2	SSW 1	4	I.	8.720	101.63
VII. 14.	9^{10}	21.0	20.0	36.0	754	NW 1	8	I.	8.2208	92.36
VII. 15.	17^{00}	22.0	26.0	51.0	753	S 1	4	0	9.7058	111.18
VII. 16.	17^{00}	25.5	26.1	—	752	SW 1	4	I.	9.456	115.6
VII. 20.	9^{30}	24.0	23.2	40.0	754	SSE 1	2	I.	8.032	95.4
„ „	18^{00}	26.0	25.0	—	752	N 1	2	I.	9.104	112.4
VII. 21.	9^{30}	25.0	26.0	43.0	754	NE 1—2	2	II.	8.200	99.27
„ „	17^{00}	27.0	27.1	—	752.5	NW 0—1	7	0	8.912	112.1
VII. 22.	8^{45}	26.0	25.2	40.0	754	SE 0—1	2	0	8.072	99.65
„ „	12^{10}	26.2	26.8	49.0	753	SW 1	4	I.	8.9704	112.4
„ „	16^{35}	27.0	27.3	49.0	752	„ „	6	I.	9.6760	121.7
VII. 23.	12^{30}	24.0	21.8	46.5	754	SSE 1—2	10	II.	8.0336	95.48
„ „	17^{45}	24.5	22.2	46.5	754	„ „	10	II.	7.8528	94.16
VII. 24.	9^{45}	25.0	25.0	42.0	754	0	0	0	7.6904	93.1
VII. 26.	9^{55}	25.0	21.0	39.0	752	NW 2	10	II.	7.500	90.8
„ „	17^{15}	26.0	24.0	48.0	752	„ „	8	II.	8.032	99.15
VII. 27.	10^{05}	25.0	22.4	41.5	754	NW 1—2	6	II.	7.6176	92.22
„ „	12^{00}	26.0	27.0	56.0	754	NE 0—1	8	0	8.2056	101.3
„ „	17^{15}	25.0	24.0	49.5	753	N 1	4	I.	9.383	115.84
VII. 28.	9^{30}	25.0	23.4	42.5	753.6	SE 1—2	0	I.	8.0882	97.92
VII. 30.	9^{45}	24.5	22.0	37.5	753	S 0—1	1	I.	7.8529	94.159
„ „	17^{45}	24.5	24.0	41.5	752	S 1	3	I.	8.3529	100.156
VIII. 2.	10^{00}	23.5	21.6	34.0	748.5	N 4—5	10	IV.	7.6765	90.3114
„ „	17^{10}	24.0	22.0	36.5	749	N 4	5	IV.	7.91176	93.964
VIII. 3.	15^{25}	24.0	24.4	37.5	753	NW 1—2	4	I -II.	9.3228	110.72
VIII. 6.	10^{30}	22.5	24.0	41.0	755	NW 1—2	6	I—II.	8.7647	101.27
„ „	17^{00}	22.0	25.0	49.5	755	NW 3—4	4	III.	9.1472	104.77

Ha az ugyanazon napon, ugyanazon helyről a nap különböző szakaiban vett vízminták adatait hasonlítjuk össze egymással, feltűnik, hogy a kora reggeli és délelőtti órákban vett minták mindíg kevesebb oldott oxygent tartalmaznak, mint a déli, illetve délutáni minták, amikor a víz oxygennel csaknem mindíg túltelített. Az esti és éjjeli órákban vett minták oxygentartalma ismét a telítettség alatt van.

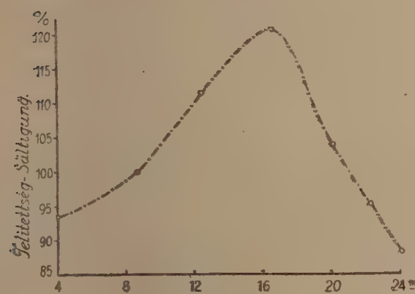
Ha pedig az előbb megjelölt három különböző helyről, de ugyanabban az időben merített vízminták adatait szedjük össze, feltűnik, hogy a nyilt mély vízből (1.) vett mintákban a napszakos változás aránylag kisebb, mint a kevéssé hínáros sekélyebb 2. és az ennél mélyebb, de erősen hínáros 3. helyről vett vízmintáké. *(l. IV. táblázatot.)*

Tabelle IV. számú táblázat.

A vízvétel ideje Datum		1. A nyilt vízből a bója mellől Von der Boje		2. Az intézeti kikötő pallójától Vom Bootssteg		3. A kis öböl hínárosából Zwischen Wasserpflanzen	
nap Tag	óra St.	O_2 mg./l.	telítettség foka %: Sättigung %	O_2 mg./l.	telítettség foka %: Sättigung %	O^0 mg./l.	telítettség foka %: Sättigung %
VII. 24 " "	9³⁰ 17³⁰	7.7448 8.4360	93.762 115.12	7.6176 8.1472	92.22 102.48	7.6905 10.384	93.10 130.48
VII. 26. " "	9³⁰ 17⁰⁰	7.9448 7.888	96.184 96.43	7.500 8.032	90.8 99.15	7.560 8.5096	91.325 105.05
VII. 27. " "	9⁴⁵ 17³⁰	7.888 8 0896	95.49 97 937	7 6176 9.3832	92.22 115.842	7.6776 9.992	92.95 123.358
VII. 30 " "	9³⁰ 17³⁰	7.888 8.3529	94.58 100.15	7.8529 9.15848	94.159 109.8	8.3024 10.2297	99.55 122.65
VIII. 6. " "	10³⁰ 17⁰⁰	8.43629 8.63848	97.472 98.95	8.76472 9.1472	101.27 104. 7	9.036 9.36747	104.4 107.3

Ha a víz oldott oxygentartalma és a mintavétel alkalmával feljegyzett meteorológiai adatok között összefüggést keresünk, megállapíthatjuk, hogy a talált oxygentartalom és a gázabsorptió szempontjából legfontosabb két tényező, a légnyomás és a víz hőmérséklete egymással okozati összefüggésbe nem hozható. Gyakran találunk magasabb légnyomásnál kisebb O_2 értéket, mint alacsonyabb légnyomásnál, úgyszintén melegebb vízben nagyobb O_2 értéket, mint hidegebb vízben. A levegő hőmérséklete és az oldott oxygentartalom között sem mutatható ki szabályszerű összefüggés. Nem található összefüggés a levegő hőmérséklete, valamint a szél iránya és erőssége és a víz elnyelt oxygentartalma között sem, bár általában azt tartják, hogy a csaknem állandó szél okozta gyakori hullámzás biztosítja a víz „állandó telítettségét". Adataink ezzel szemben inkább azt mutatják, hogy a hullámzás nem kedvez a telítettségnek, de elősegíti az oxygentartalom arányos elosztását.

Ha az insolatio fokát hasonlítjuk össze a víz elnyelt oxygentartalmával, számszerű összefüggést szintén nem találunk. De, ha figyelembe vesszük az égbolt derűs, vagy borult voltát, — amelytől az insolatio végeredményben függ, — akkor mégis csak kiolvasható bizonyos összefüggés, mely úgy fogalmazható meg, hogy a víz elnyelt oxygentartalma, ha nem is az insolatio fokával, de az insolatio tartamával összefüggésben van. Ezzel lehet magyarázni azt a törvényszerűséget, hogy a nap különböző szakaiban, ugyanazon helyről, ugyanazon meteorológiai viszonyok mellett vett vízminták elnyelt oxygentartalma más és más. Látjuk a táblázat adataiból, hogy a reggeli órákban vett vízminták mindíg ekvesebb O_2-t tartalmaznak, mint a délben vett vízminták, s legnagyobb a telítődés a késő délutáni órákban. Vagyis a nap előrehaladásával párhuzamosan növekszik a víz elnyelt oxygentartalma; az insolatio megszüntével, a nap lenyugtával pedig fokozatosan csökken, mint ahogy az főként az 1. sz. ábra és az V. táblázat adataiból, sőt már az 1. sz. táblázatból is látható.



1. sz. ábra.

Tabelle V. Táblázat.

Idő — Zeit	O_2 mg/l	Telítettség % Sättigung %
4^h	7.558	93.3
8^h 45	8.072	99.65
12^h 10	8.97	112.4
16^h 35	9.67	121.7
20^h	8.47	104.15
22^h 15	7.85	96.57
24^h	7.176	88.24

Ez a példa szemléltetően mutatja, hogy a nappali órákban állandóan növekszik a víz elnyelt oxygentartalma, mely maximumát nem délben, az insolatio fokának legnagyobb értéke mellett, hanem a délutáni órákban éri el, ami kétségtelenné teszi, hogy nem az insolatio fokával, hanem annak időtar-

tamával függ össze és fokozatosan halmozódik fel ezzel arányban egészen naplementéig. Naplemente után* rohamosan csökken az oldott oxygen menynyisége, a víz túltelítettségét 1—2 óra alatt elveszti. Legalacsonyabb értékét az éjszaka utolsó szakaiban, hajnal alatt észlelhetjük, mint azt a VI. táblázat adatai mutatják.

* Közvetlenül az intézet mögötti hegy miatt a vizsgált terület 16^h-tól árnyékban van.

Tabelle VI. számú táblázat.

A mintavétel helye Entnahmestelle	22 h		24 h		2 h		4 h		6 h	
	O_2 mg/l	telítettség Sättigung %	O_2 mg/l	telítettség Sättigung %	O_2 mg/l	telítettség Sättigung %	O_2 mg/l	telítettség Sättigung %	O_2 mg/l	telítettség Sättigung %
Az intézeti bójától Von der Boje	—	—	8.01472	91.12	—	—	—	—	7.6562	87.7
A kikötő pallójától Vom Bootssteg	7.8528	96.56	7.176	88.24	—	—	—	—	—	—
„ „	—	—	7.0588	82.00	7.2647	83.2	7.2058	82.54	—	—
„ „	—	—	—	—	—	—	7.558	93.3	—	—
A kis öböl hínárosából Zwischen Wasserpflanzen	—	—	7.6765	90.311	—	—	—	—	7.5602	86.6
„ „	—	—	7.650	92.61	—	—	—	—	—	—

A közölt adatokból megállapíthatjuk tehát, hogy a víz elnyelt oxygentartalmában észlelhető ingadozások egyedül a napsugárzással, annak időtartamával hozhatók összefüggésbe. Világos azonban, hogy a napsugárzás nem közvetlenül hat a víz elnyelt oxygentartalmára, hanem közvetett úton, — a vízalatti növényzet, — hínárféleségek és phytoplankton — assimilatorikus tevékenysége folytán, mit szépen igazolnak VERZÁR és LUDÁNY-nak[3] intézetünkben végzett laboratóriumi kísérletei is.

Összefoglalás.

Az 1937. július—augusztus havában a Balaton vizének elnyelt oxygentartalmára vonatkozó vizsgálatok azt mutatják, hogy a Balatonvíz elnyelt oxygentartalmában, aszerint, hogy a nap mely szakában és milyen helyről vesszük a vízmintákat, — jelentékeny különbségek vannak. Az általam észlelt legkisebb (82%) és legnagyobb (130%) értékek között, a telítés %-aiban kifejezve, 48%-os különbség volt kimutatható.

A legkisebb értéket éjjel, a hajnali órákban észlelhetjük, napkeltétől kezdve állandóan növekszik a víz elnyelt oxygentartalma és telítettsége, mely legnagyobb fokát a késő délutáni, esti órákban éri el. Naplemente után hajnalig fokozatosan csökken a víz oxygentartalma és telítettsége. Éjjel és a reggeli órákban sohasem észleltünk túltelítettséget, a késő délutáni órákban azonban a legtöbb helyen jelentős túltelítettséggel találkozunk.

(Aus der II. Abt. des Ungarischen Biologischen Forschungsinstitutes.)

WEITERE UNTERSUCHUNGEN ÜBER DEN SAUERSTOFF-GEHALT DES BALATONWASSERS.

Von: Dr. Géza v. Csegezy.

In Fortsetzung der schon in den Jahren 1928—29 in unserem Institut ausgeführten Untersuchungen wurden im Juli und August 1937 weitere Untersuchungen angestellt, um früheren Angaben auch in Einzelheiten nachzugehen.

Die Proben wurden aus dem See vor dem Biologischen Forschungsinstitut entnommen, und zwar: 1. Von der Boje, ungefähr 150 m von dem Ufer, 2. aus der kleinen Bucht neben dem Institut, 3. von dem zwischen diesen beiden Punkten liegenden Seegebiet, welches mit Wasserpflanzen stark bewachsen war, ungefähr 50 m vom Ufer.

Punkt 1. ist freies Wasser, von 3.20 m Tiefe, ohne Wasserpflanzen, auch nicht in der Nähe; Punkt 2. ist seichtes Wasser, Tiefe 1.5 m, Boden sandig; Punkt 3. ist eine stark bewachsene Stelle (Potamogeton perfoliatus,

Myriophyllum spicatum, Chara ceratophyllum), Tiefe 2—2.5 m, Boden schlammig.

Die Sauerstoffbestimmungen wurden nach der Winklerschen Methode durchgeführt.

Die mitgeteilten Tabellen zeigen, daß im Sauerstoffgehalt des Balatonwassers, abhängig von der Tageszeit und Entnahmestelle beträchtliche Unterschiede bestehen. Die Differenz zwischen den kleinsten (82%) und den höchsten (130%) Werten beträgt 48% des prozentualen Sättigungsgrades.

Die kleinsten Werte werden in der Nacht, gegen Dämmerung gefunden. Nach dem Sonnenaufgang steigt der Sauerstoffgehalt gleichmäßig und erreicht seinen Höhepunkt gegen Abend, im späten Nachmittag, um dann wieder langsam zurückzufallen. Übersättigung wurde nachts oder morgens nicht gefunden, dagegen ist das Wasser nachmittags meistens übersättigt. S. Abb. 1. u. Tab. V.

Diese Differenzen im Sauerstoffgehalt sind auf die assimilatorische Tätigkeit der Wasserpflanzen zurückzuführen, wie dies übrigens frühere Untersuchungen in diesem Institut über die Leitfähigkeit des Balatonwassers nachgewiesen haben.[3]

IRODALOM. — LITERATUR.

1. *Müller A.*, Arbeiten des ungarischen Biologischen Forschungsinstitutes Vol. II/2. 151 (1929.)

2. *Maldura C. M.*, Ibidem. Vol. IV/2. 261. (1931.)

3. *Verzár F. u. G. v. Ludány*, Ibidem. Vol. II/2. 168. (1929.); *Ludány, G.* von, Ibidem. Vol. III/2. 482. (1930.)

(A Magyar Biológiai Kutatóintézet II. osztályának közleménye.)

A TIHANYI BELSŐ TÓ VIZÉNEK KÉMIAI VIZSGÁLATA.

Irta: Dr. Móricz Mária.

A tihanyi félszigeten, a község alatt elterülő Belső-tó a környező dombok által körülvett mélyedésben fekszik. Kiterjedése évszakok szerint, az időjárási viszonyoktól függően, mintegy 16—30 hektár között változik. Nyilt lefolyása nincsen, felszíne mintegy 30 méterrel van magasabban, mint a Balaton víztükre. Úgy állatvilága, mint növényzete rendkívül dús. Környezete lápos-mocsaras, így a tó határozottan eutrophikus típusú.

Zoológiai és botanikai szempontból már kiterjedt vizsgálatok állanak rendelkezésre a tóra vonatkozólag,[1] de a tó vizének kémiai összetételére nézve csupán Varga Lajos közölt részletes adatokat, Csegezy vizsgálatai alapján. Vargha László[2] pedig a víz phosphor-tartalmára vonatkozólag végzett vizsgálatait ismertette.

Csegezy említett vizsgálata 1937. április havában történt. s minthogy feltehető volt, hogy a főleg csapadékvizeket gyűjtő tó kémiai összetétele a szárazabb, csapadéknélküli nyári hónapokban változást szenvedhet, kívánatosnak látszott a víz kémiai elemzését egymásutáni több hónapon át elvégezni. A Biológiai Kutatóintézet megbízásából öt egymást követő hónapban, — 1937. márciustól júliusig, — végeztem vízelemzéseket, melyeknek eredményét az alábbiakban közlöm.

A kémiai vizsgálatok azt mutatják, hogy a víz összetétele, főleg az anorganikus alkatrészekben, meglehetősen állandónak vehető, bár az előrehaladó hónapok folyamán a szárazanyag-tartalom növekedik, ami márciustól júliusig kb. 10% szaporulatot tesz ki. A calcium és magnesium tartalom márciusban kisebb, mint a későbbi hónapokban, ami a növényi asszimiláció jól ismert következménye.

Az anorganikus összetétel aránylagos állandósága mellett az organikus anyagok változása elég lényeges, ami várható is a tó eutrophikus jellege mel-

[1] Részletesebb irodalmat lásd: Raineri, R. A Balaton és a Belső-tó algaflóra tenyészetének összefüggése a két tó lúgosságával. A Magyar Biológiai Kutatóintézet Munkái, Vol. IV. 279—290. 1931. — Varga Lajos, A tihanyi Belső-tó kerekesférgei. A Magyar Biológiai Kutatóintézet Munkái, Vol. IX. 153—202. 1937.

[2] Vargha László: A Balaton és a tihanyi Belső-tó vizének phosphor-tartalma. A Magyar Biológiai Kutatóintézet Munkái. Vol. VII. 209. 1934.

lett. Ezek a változások jól követhetők az egymást követő hónapokból származó elemzésekben, ahol a víz oxygen-fogyasztása (redukciós érték), ammónia és proteid-ammónia tartalma márciustól júliusig állandó emelkedést mutat és ezzel párhuzamosan a különben igen kis mennyiségű nitrát- és phosphattartalom is emelkedőben van.

Az organikus alkatrészek mennyiségi változásai azonban nem kizárólag a tó anyagcsere-forgalmából származnak. A tó erősen ki van téve külső szennyezésnek, mert a falu mellett terülvén el, a partján levő uradalom szarvasmarhái és más állatai oly mértékben juttatnak állati termékeket a vízbe, hogy a fenti időszakos változások megállapítása a tó anyagcsere-forgalmára messzebbmenő következtetésekre nem jogosít.

Mindössze annyit állapíthatunk meg, hogy a tihanyi Belső-tó meglehetősen állandó összetételű, lúgos, kemény vizet tartalmaz.

Dr. Csegezy Géza egyetemi adjunktus úrnak, aki nemcsak szíves tanácsadásokkal és értékes útmutatásokkal, hanem szükség esetén egyes értékek meghatározásával is lehetővé tette a fenti vizsgálatok zavartalan elvégzését, ezen a helyen is kifejezem köszönetemet.

(Aus der II. Abt. des Ungarischen Biologischen Forschungsinstitutes.)

DIE CHEMISCHE ANALYSE DES SOG. BELSŐ-TÓ (INNER-TEICH) AUF DER HALBINSEL VON TIHANY.

DR. M. MÓRICZ.

Es wurden am Wasser des Inner-Teiches monatliche Wasseranalysen ausgeführt. Der Inner-Teich ist ein abflußloses sumpfiges Wasser mit reicher Lebewelt, dem Typus nach stark eutrophisch. Es konnte festgestellt werden, daß das Wasser eine recht beständige anorganische Zusammensetzung aufweist, wogegen die organischen Bestandteile einer periodischen Schwankung unterworfen sind. Diese Schwankungen stammen jedoch nicht ausschließlich vom saisonalen Stoffumsatz des Teiches selber her, sondern werden in erheblichem Maße von tierischen Verunreinigungen durch die in der Nähe lebenden Viehherden verursacht.

———

ELEMZÉSEK.

A mintavétel *Ruttner*-féle merítővel, kb. 50 cm mélységből csónakról történt, a tó keleti partjától mintegy 200 méterre a tó közepe felé.

mg/l	március	április	május (1937)	junius	julius
Száraz anyag (Trockenrückstand)	914.0	927.2	992.4	997.2	1007.1
Izzitási maradék (Glührückstand)	404.8	452.0	458.0	480.2	484.5
Aluminium $Al^{\cdot\cdot\cdot}$	θ	+	0.4	+	+
Vas $Fe^{\cdot\cdot\cdot}$	θ	0	+	0	0
Mangan $Mn^{\cdot\cdot}$	θ	0	+	0	0
Calcium $Ca^{\cdot\cdot}$	37.4	43.8	44.2	43.7	47.6
Magnesium $Mg^{\cdot\cdot}$	73.7	104.3	104.0	106.6	105.6
Kalium $K^{\cdot}$	39.6	37.7	34.7	36.7	38.7
Natrium $Na^{\cdot}$	78.5	74.4	77.5	80.5	80.6
Chlorid Cl'	91.3	89.0	83.6	101.5	99.7
Sulfat SO_4''	16.6	20.3	27.2	27.8	27.6
Hydrocarbonat HCO_3'	918.3	883.1	919.7	959.4	921.8
Kovasav H_2SiO_3	7.8	1.6	2.2	6.2	4.1
Phosphat PO_4'''	0	0	+	++	+++
Nitrat NO_3'	+	+	+	++	3.8
Nitrit NO_2'	0	0	0	0	+
Ammónia NH_3	0.2	0.2	0.17	0.3	0.8
Proteid-ammónia	0.55	0.55	0.45	0.90	1.9
Lugosság-Alkalinität *(ccm n/10 HCl/100 ccm)*	15.4	14.5	15.4	15.7	15.5
Redukció *(ccm n/100 $KMnO_4$/100 ccm)*	19.2	19.2	21.6	26.6	37.4
Keménység-Härte	—	30.3	30.9	30.9	30.8
pH	—	—	8.54	8.70	8.85
Fajsúly-Spez. Gew. *d15*	1.00013	1.00015	1.00014	1.00014	1.00019
Oldott oxygén *mg/l* Gelöster Sauerstoff	—	—	9.4	10.1	11.2
Hőmérséklet-Temperatur	1.1°	2.5°	28.5°	26.0°	24.5°

(A budapesti kir. m. Pázmány Péter tudományegyetem I. sz. chemiai intézetének és a Magyar Biológiai Kutatóintézet II. osztályának közleménye.)

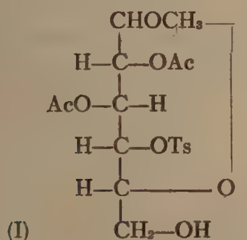
TÉRBELI AKADÁLYOZÁS A GALAKTOSE-SOROZATBAN.

(Kísérletek a 4-tosyl-β-methylgalaktosid előállítására.)

Irta: Dr. Móricz Mária.

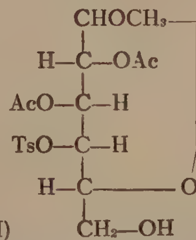
A triacetyl-4-tosyl-β-methylgalaktosid (III) előállítására azért végeztem kísérleteket, mert eredetileg azt kívántam megvizsgálni, hogy milyen terméket kapok ebből a vegyületből nátriummethylatos elszappanosítással, mely a triacetyl-4-tosyl-β-methylglukosid (I) esetében 3.4-anhydro-β-methylgalaktosidhoz vezet.[1] Azt vártam, hogy galaktose-származékból kiindulva is ugyanezt a vegyületet fogom kapni.

A triacetyl-4-tosyl-β-methyl*glukosid* átalakítása 3.4-anhydro-β-methyl*galaktosiddá* csak úgy képzelhető el, hogy a toluolsulfosav lehasadásakor a glukose 4-es szénatomjának eredeti konfigurációja inversiót szenvedett. A galaktose-származéknál az anhydro-gyűrű kiképzéséhez inversióra nincsen szükség és így a kérdés tulajdonképen az, hogy inversió nélkül van-e egyáltalán anhydrogyűrűképzés.



triacetyl-4-tosyl-β-methyl*glukosid*

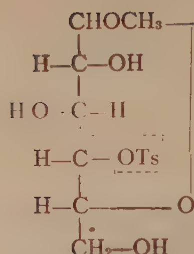
elszappanosítás, inversió a 4-es szénatomon, toluolsulfosav hasad le:



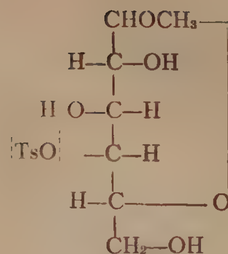
triacetyl-4-tosyl-β-methyl*galaktosid*

elszappanosítás,

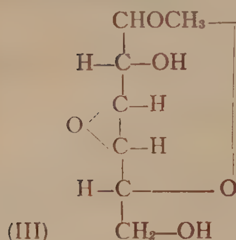
(a) ha *nincs inversió* a 4-es szénatomon, akkor toluolsulfosav hasad le gyűrűképzés közben:



és 3. 4-anhydrogyűrű keletkezik:



a glukose-sorozatban nyert anhydrovegyülettel azonos végtermék



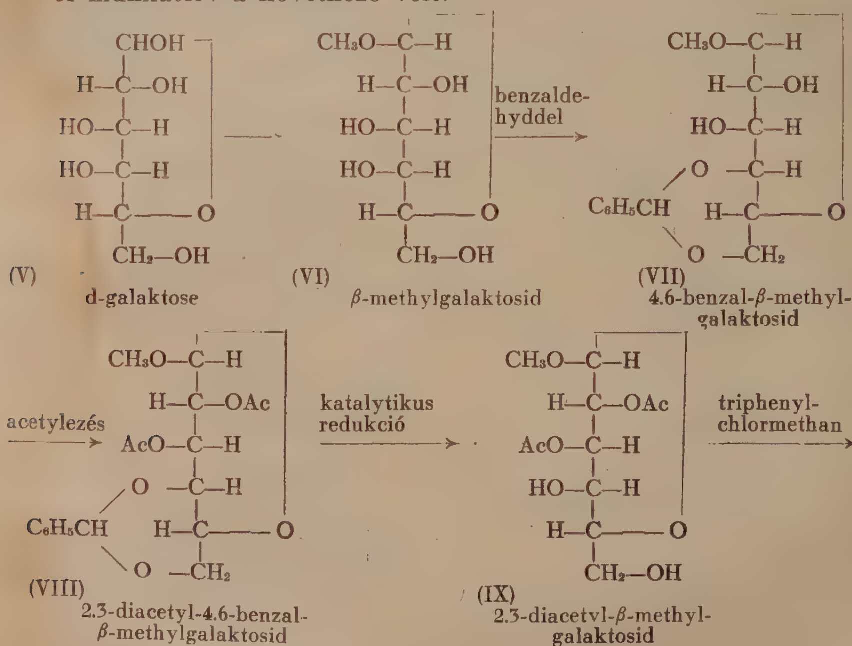
(III) 3.4-anhydro-β-methyl-*galaktosid*

(b) ha *van inversió,* akkor a toluolsulfosav anhydrogyűrű képzés nélkül hasad le:

IV. β-methyl*glukosid*

Ezt az eredetileg feltett kérdést a jelen munka nem oldja meg, mert a galaktose-sorozatban olyan térbeli akadályozási jelenséget találtunk, mely a triacetyl-4-tosyl-β-methylgalaktosid előállítását meghiusította és amelyről a következőkben számolok be.

A munkaterv a következő volt:



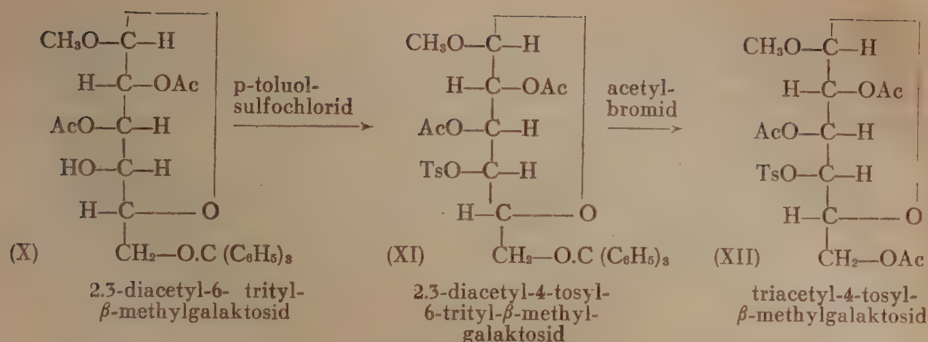
(V) d-galaktose

(VI) β-methylgalaktosid

(VII) 4.6-benzal-β-methyl-galaktosid

(VIII) 2.3-diacetyl-4.6-benzal-β-methylgalaktosid

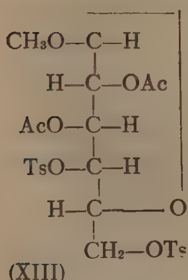
(IX) 2.3-diacetyl-β-methyl-galaktosid



Míg ez az átalakítás a glukose-sorozatban nehézség nélkül ki vihető,[2] addig a galaktose-sorozatban azt tapasztaltuk, hogy a 2.3-diacetyl-6-trityl-β-methylgalaktosid (X) 4-es szénatomjának még szabad hydroxylja a legenergikusabb behatásra sem reagál toluolsulfochloriddal. A glukosénál is ismeretes az analog vegyület szabad hydroxyljának csökkent reakcióképessége, de ez legalább erőteljesebb behatással leküzdhető. A galaktose-vegyületnél semmiféle módon nem sikerült az aktiváció.

Lehetne ugyan arra gondolni, hogy a hydroxyl már nem is szabad, hanem valami módon már esterifikálódott az előbbi reakciók folyamán (és a X képlet nem fejezné ki megfelelően a szerkezetet), de ezt megcáfolja az a megállapítás, hogy a vegyület könnyen acetylezhető, sőt még benzoylezhető is. Vagyis a reakcióképesség nem csökkent a kisebb gyökökkel szemben, viszont fennáll oly nagy gyökökkel szemben. mint a tosyl-gyök.

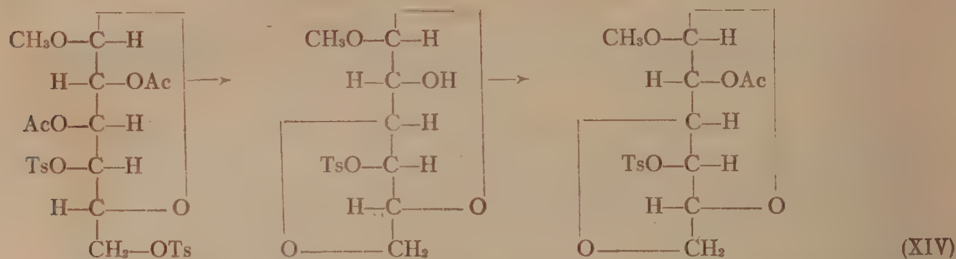
Tehát térbeli akadályozásról van szó, mely a galaktoséban nagyobb mértékű, mint a glukoséban. Az akadályozás térbeli jellegét bizonyítja egyrészt az, hogy a 2.3-diacetyl-6-trityl-β-methylgalaktosid a tosyl-gyöknél kisebb csoportokkal reagál, másrészt az, hogy az akadályozás oka kizárólag a trityl-gyök nagy térfogata a 6-os hydroxylon. Ha ugyanis a 2.3-diacetyl-β-methylgalaktosidot (IX) nem tritylezzük a 6-os hydroxylon, hanem helyette a jóval kisebb tosylgyököt visszük be, akkor semmi akadálya nincsen annak, hogy a 4-es hydroxylba is bemehessen egy tosyl-csoport. A 2.3-diacetyl-4.6-ditosyl-β-methylgalaktosidot (XIII) minden nehézség nélkül elő lehetett állítani.



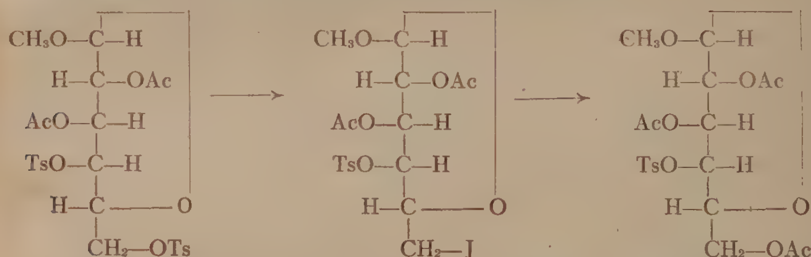
Minthogy ismeretes, hogy néha az alfa- és béta-sorozat tagjai egymástól eltérő térbeli viszonyokat és ennek megfelelően különböző reakcióképességet mutatnak, ugyanezt a synthesis-menetet elvégeztem az α-methylgalaktosiddal is, de reakciókészség szempontjából semmiféle különbséget nem találtam. A 2.3-diacetyl-6-trityl-α-methylgalaktosid éppen úgy nem volt tosylezhető. mint a β-vegyület.

Próbáltam a 4-tosyl-vegyületet úgy is előállítani, hogy felhasználva a primär 6-os hydroxyl nagyobb reakció sebességét, a 2.3-diacetyl-4.6-ditosyl-β-methylgalaktosidból (XIII) óvatos nátriummethylatos elszappanosítás mellett

csak az egyik tosyl-csoport szakadjon le. Ez, mint a kísérleti adatok mutatják, tényleg sikerült is és a szappanosítási terméket megacetylezve, egy szépen kristályosodó monotosyl-származék acetátját kaptam, de az elemzésből kitűnt, hogy a tosyl-csoport nem egyszerű hydrolysissel távozott, hanem magából a vegyületből szakadt le toluolfosav és anhydrizáció állott be. A kapott vegyület a keresett triacetyl-4-tosyl-β-methyl-galaktosid helyett 2-acetyl-4-tosyl-3.6-anhydro-β-methyl-galaktosid (XIV) és a reakció a következő volt:



Megpróbáltam a Freudenberg-féle módszert is alkalmazni a 4-tosyl-vegyület előállítására: a 2.3-diacetyl-4.6-ditosyl-β-methylgalaktosidban a 6-os szénatom tosyl-csoportját jóddal nátriumjodidos kezeléssel kicserélni és a keletkezett jódhydrint thallium-acetattal kezelni, amikor a jódnak le kellett volna hasadni, illetve acetyl-gyökkel helyettesítődni:



A galaktose-sorozatban tapasztalt nagyfokú rezisztencia itt viszont abban nyilvánult meg, hogy a 6-os hydroxylon levő tosyl-csoport csak jóval energikusabb behatásra cserélődött ki jóddal, mint általában a primär hydroxylok tosyl-csoportjai szoktak. A keletkezett 2.3-diacetyl-4-tosyl-6-jod-β-methylgalaktosid pedig egyáltalán nem reagált thalliumacetattal, úgy, hogy ezen az úton sem sikerült eljutni a triacetyl-4-tosyl-β-methylgalaktosidhoz.

Mindez arra mutat, hogy a kérdéses vegyület előállításánál a glukose-sorozat analógiái nem alkalmazhatók, mert a galaktose-sorozatban olyan térbeli eltérések vannak a glukose-vegyületekhez képest, hogy csak valami új módszertől várhatjuk a kérdés megoldását. Az ismeretes volt, hogy a glukose és a galaktose az acetonozásnál tipikusan eltér egymástól (a glukose megváltoztatja a gyűrű szerkezetét, a galaktose pedig nem), de más reakcióknál az irodalom nem ír le ilyen lényegbevágó különbségeket, mint amilyeneket a fentebbiekben ismertettem.

A fenti vizsgálatokat egy nagyobb munka keretében végeztem, mely bölcsészdoktori értekezésem anyagát adta, amelyet DR. MÜLLER SÁNDOR vezetése alatt dolgoztam ki. A részletek ebben az értekezésben találhatók (DR. MÓRICZ MÁRIA: „A methylgalaktosidok részlegesen és keverten acylezett származékainak vizsgálata", Bölcsészetdoktori értekezés, Budapest, 1937).

Legyen szabad e helyen is köszönetet mondanom DR. SZÉKI TIBOR, egyetemi ny. r. tanár úrnak, a budapesti Kir. Magyar Pázmány Péter Tudományegyetem I. sz. chemiai intézete igazgatójának, valamint DR. MÉHES GYULA, egyetemi magántanár úrnak, a tihanyi Magyar Biológiai Kutatóintézet igazgatójának, amiért munkahely biztosításával és érdeklődésükkel ezeknek a vizsgálatoknak az elvégzését lehetővé tették.

(Aus dem I. Chem. Institut der kgl. ung. Pázmány-Universität Budapest und d. 2. Abteilung des Ung. Biolog. Forschungsinstituts.)

ÜBER EINE STERISCHE HINDERUNG IN DER GALAKTOSE-REIHE.

(Versuche zur Herstellung eines 4-Tosyl-β-methyl-galaktosids.)

DR. M. MÓRICZ.

Es wurde versucht Triacetyl-4-tosyl-β-methylgalaktosid herzustellen, damit durch Verseifung desselben die Annahme von A. MÜLLER, nach welcher das aus Triacetyl-4-tosyl-β-methylglukosid entstehende Anhydro-β-methylhexosid ein 3.4-Anhydro-β-methyl-galaktosid sei,[1] überprüft werden kann.

Die Herstellung der genannten 4-Tosylgalaktosid-Verbindung, welche in der Glukosereihe ohne besondere Schwierigkeiten auf verschiedenen Wegen durchführbar ist,[2] konnte in der Galaktosereihe nicht verwirklicht werden.

Es ergab sich, daß das durch Benzaldehydbehandlung, nachfolgende Acetylierung und Wiederabspaltung des Benzalrestes entstehende 2.3-Diacetyl-β-methylgalaktosid (IX) sich zwar erwartungsgemäß im 6-Hydroxyl tritylieren läßt (Verbindung X), dann aber das Hydroxyl des Kohlenstoffatoms 4 mit Tosylchlorid nicht mehr reagiert, obwohl es sich mit dem kleineren Acetylrest, oder auch mit Benzoyl abdecken ließ. Wird in das 6-Hydroxyl statt des großen Tritylrestes die kleinere Tosylgruppe eingeführt, so bleibt die Reaktionsfähigkeit des freien 4-Hydroxyls bestehen und es wird als Endprodukt das 2.3-Diacetyl-4.6-ditosyl-β-methylgalaktosid (XIII) in guter Ausbeute gewonnen.

Dieses eigentümliche Verhalten tritt dadurch noch mehr hervor, als auch XIII sich nicht in der gewohnten Weise verhält: die Tosylgruppe am Hydroxyl 6 reagiert mit Jodnatrium in acetonischer Lösung äußerst träge und das entstehende Jodhydrin spaltet bei der üblichen Behandlung mit Thalliumacetat kein Jod ab.

Beim Versuch aus XIII durch Abspaltung nur einer Tosylgruppe ein 4-Tosyl-β-methylgalaktosid herzustellen, spaltete sich neben den Acetylgruppen

die eine Tosylgruppe zwar ab, doch nur unter gleichzeitiger Anhydridisierung des Moleküls und das reacetylierte Produkt war ein 2-Acetyl-4-tosyl-3.6-anhydro-β-methyl-galaktosid (XIV).

Es wurde auch die α-Reihe untersucht und gefunden, daß die Reaktionsfähigkeiten die gleichen sind wie in der β-Reihe.

Die Reaktionsträgheit des Hydroxyls 4 in der Verbindung X ist also der der analogen Glukoseverbindung gegenüber sehr stark erhöht und beweist, daß Analogien zwischen Glukose- und Galaktose-derivaten nur mit Vorsicht anzuwenden sind.

Die Einzelheiten der vorliegenden Untersuchung sind in meiner in ungarischer Sprache erschienenen Inauguralionsdissertation zu finden (Budapest, 1937). Sie werden außerdem auch in den Berichten der Deutschen Chemischen Gesellschaft kurz mitgeteilt.

IRODALOM — LITERATUR.

1. *B. Helferich, A. Müller,* Ber. Dtsch. chem. Ges. *63,* 2142 (1930), *A. Müller,* Ber. Dtsch. chem. Ges. *67. 421* (1934), *68.* 1094 (1935), Arb. Ung. Biol. Forsch. *7.* 330 (1934)., *J. W. H. Oldham, G. J. Robertson,* Nature *135.* 103 (1935), Journ. Chem. Soc. London, *1935.* 685.
2. *J. W. H. Oldham, G. J. Robertson,* Journ. Chem. Soc. London, *1935.* 685.

(Aus der II. Abt. des Ungarischen Biologischen Forschungsinstitutes.)

ÜBER 2. 4-DIBENZYLLÄVOGLUCOSAN.

Von István Angyal.

Bei der Benzylierung des Lävoglucosans (1.6-Anhydro-β-glucose) mit Benzylchlorid und Kaliumhydroxyd — wie dieses Verfahren in der Zuckerchemie zuerst mit wenig Erfolg von Gomberg und Buchler,[1] neuestens mit guten Resultaten von Zemplén und Gerecs[2] angewendet wird — beobachtete ich, daß eines der drei Hydroxyle mit geringerer Geschwindigkeit an der Reaktion teilnimmt. Es gelang mir durch frühzeitiger Unterbrechung der Reaktion neben Tribenzyllävoglucosan ein einheitliches, kristallisiertes Lävoglucosan-Derivat zu gewinnen, das nur zwei Benzylgruppen enthält.

Es schien nun wünschenswert festzustellen, welchem Hydroxyl im Lävoglucosan die geringere Reaktionsfähigkeit zukommt; und da dieses Dibenzyllävoglucosan das erste wohlbekannte partiell-substituierte Lävoglucosan-Derivat ist, hielt ich es der Mühe wert, seine Konstitution aufzuklären.

Zur Darstellung des Dibenzyllävoglucosans (I.) wurde die oben beschriebene Methode: Benzylieren mit Benzylchlorid und Alkali, angewandt; das Benzylchlorid wurde durch Zugabe von Toluol verdünnt. Bei diesem Verfahren wird das Dibenzyllävoglucosan als Nebenprodukt neben Tribenzyllävoglucosan gewonnen, doch kann die Ausbeute durch optimale Wahl der Bedingungen bis zu 22% gesteigert werden. Zu grober Trennung vom Tribenzyllävoglucosan diente die Kristallisation: aus Alkohol scheidet sich letzteres Derivat aus, während das Dibenzyllävoglucosan in Lösung bleibt. Zur gründlichen Reinigung wird das Rohprodukt acetyliert und in wenig Methanol aufgenommen: das Tribenzyllävoglucosan kristallisiert fast vollständig aus, während das Dibenzyl-acetyl-lävoglucosan gelöst bleibt und nach der Verseifung mittels der Zemplén'schen Methode reines Dibenzyllävoglucosan ergibt. Von letzten Spuren des Tribenzyl-Derivates kann es durch mehrmaliges Umkristallisieren befreit werden.

Das Dibenzyllävoglucosan kristallisiert in feinen farblosen Nadeln oder derben Prismen, Schmp.: 105°. $[\alpha]_D^{20} = -28.6°$. In Wasser und Benzin ist es unlöslich, die meisten organischen Lösungsmittel nehmen es jedoch leicht auf.

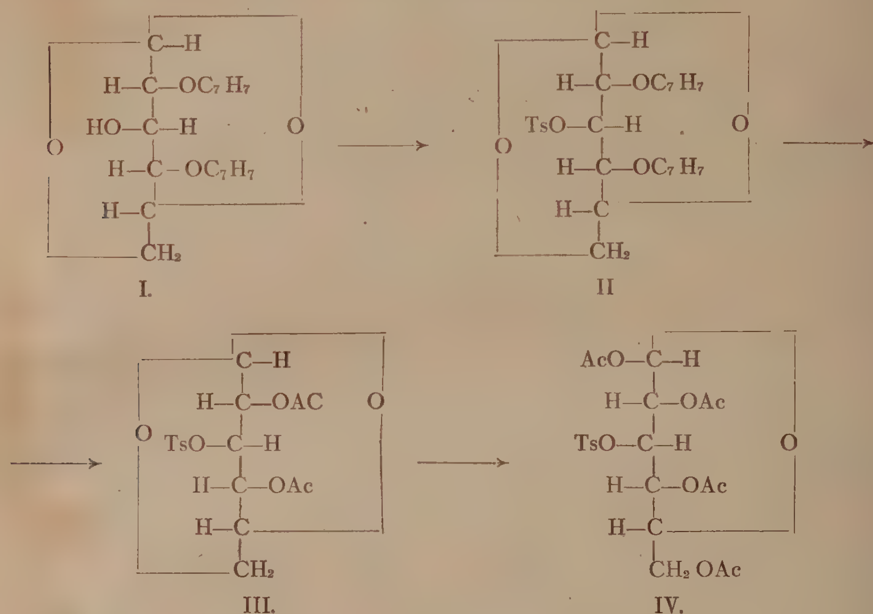
Gegen Laugen ist es sehr beständig, auch durch Säuren wird es nur

[1] *M. Gomberg* und *C. Buchler:* Journ. Amer. Chem. Soc. *43,* 1904 (1922).

[2] Noch nicht veröffentlicht.

langsam angegriffen. Die Benzylgruppen lassen sich durch katalytische Hydrierung leicht entfernen. Durch Acetylieren wird es leicht in das (ölige) Acetat, durch p-Toluol-sulfochlorid und Pyridin in das schön kristallisierende Dibenzyl-tosyl-lävoglucosan (Schmp.: 106°, $[\alpha]_D^{17} = -5.7°$) überführt. Mit metallischem Natrium konnte es nicht in Reaktion gebracht werden.

Das Öffnen der Anhydro-Bindung gelingt am besten durch Acetolyse: in Essigsäureanhydrid gelöst bewirkt schon ein Tropfen Schwefelsäure sofortige Sprengung der Brücke durch Anlagerung je einer Acetylgruppe an die beiden Enden des Moleküls. Durch Verseifen nach ZEMPLÉN kann aus diesem Produkt die Dibenzylglucose gewonnen werden. Sie kristallisiert schwer, weil ein Gemisch der α- und β-Formen entsteht. $[\alpha]_D^{15} = +25.1°$.



Ac = CH_3CO—
Ts = CH_3—C_6H_4—SO_2—

Zur Feststellung der Konstitution habe ich das Dibenzyl-tosyl-lävoglucosan (II.) benützt; die Lage der Tosylgruppe wurde dadurch bestimmt, das ich diese Verbindung in eine Tetraacetyl-tosyl-glucose (IV.) überführte. Die möglichen Isomeren letzterer Substanz sind dargestellt und können daher zum Vergleiche hergezogen werden.

Die Überführung in die Tetraacetyl-tosyl-glucose geschah, wie folgt: Aus dem Dibenzyl-tosyl-lävoglucosan wurden die Benzylgruppen durch katalytisches Hydrieren entfernt und durch Acetylieren in der üblichen Art mit Essigsäureanhydrid und Pyridin die freien Hydroxyle durch Acetylgruppen besetzt. Das gewonnene Diacetyl-tosyl-lävoglucosan (III.) ist kristallin,

Schmp.: 87°. Von der völligen Reinigung wurde abgesehen. Durch Acetolyse mit Essigsäureanhydrid und einem Tropfen Schwefelsäure wurde es in α-Tetraacetyl-tosyl-glucose überführt. Dieses Derivat konnte aber nicht zum Vergleich benützt werden, da nur die entsprechende β-Verbindung bekannt ist. Sie wurde daher mit Bromwasserstoff-Eisessig in Acetobromzucker und dieser mit Thalliumacetat nach bekanntem Verfahren[3] in β-Tetraacetyl-tosyl-glucose (IV.) überführt.

Letztere Substanz, so wie der entsprechende Acetobromzucker, erwies sich als identisch mit den von FREUDENBERG und IVERS dargestellten[3] 3-Tosyl-tetraacetyl-glucose, bzw. 3-Tosyl-1-brom-triacetyl-glucose, wodurch die Struktur des Dibenzyllävoglucosans als 2.4-Dibenzyllävoglucosan festgestellt wurde.[4]

Mit ergebenstem Dank bin ich Herrn Prof. DR. GÉZA ZEMPLÉN (Budapest) schuldig, der mir die gütige Gelegenheit geboten hat im Laufe der Ausführung meiner Doktordissertation: „Über benzylierte Lävoglucosanderivate" auch dieses Thema anzuschneiden.

(A Magyar Biológiai Kutatóintézet II. osztályának közleménye.)

2-4-DIBENZYLLÄVOGLUCOSAN.

Irta: DR. ANGYAL ISTVÁN.

Lävoglucosant ZEMPLÉN és GERECS eljárása szerint: benzylchloriddal és lúggal benzylezve tribenzyllävoglucosan mellett egy kristályos, egységes lävoglucosan-származékot kaptam, mely csak két benzylcsoportot tartalmazott. A szabad hydroxylt könnyen lehetett acetylezni és tosylezni. Az utóbbi reakciónál kapott dibenzyl-tosyl-lävoglucosant sikerült 3-tosyl-tetraacetyl-glucoseba átvinnem, ami által bebizonyítottam, hogy a dibenzyl-lävoglucosanban a 3-as hely szabad.

Lásd részletesebben: „Lävoglucosan benzylezett származékairól". Doktori disszertáció, 1937. és Ber. *70.* 1848. (1937).

---

[3] *K. Freudenberg* und *O. Ivers:* Ber. 55, 937 (1922).

[4] Eine Probe der 3-Tetraacetyl-tosy-glucose wurde mir von Herrn Prof. *Karl Freudenberg* (Heidelberg) zugesendet, wofür ich auch hier meinen besten Dank ausdrücke.

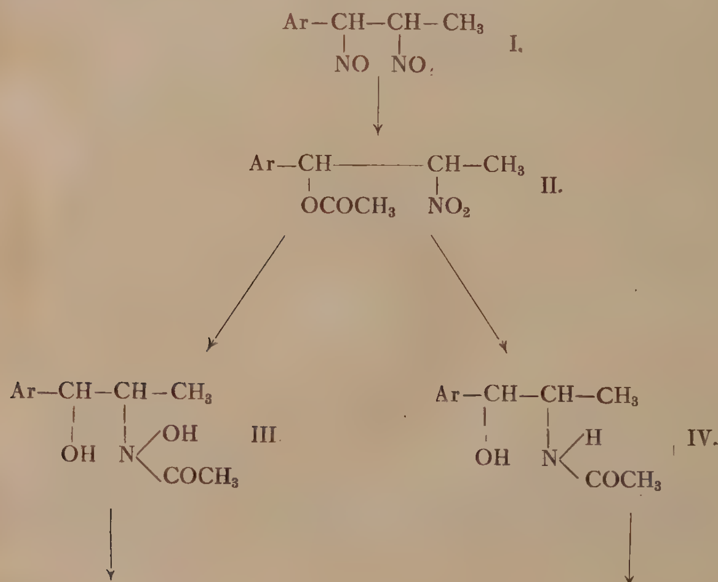
(A Magyar Biológiai Kutatóintézet II. osztályának közleménye.)

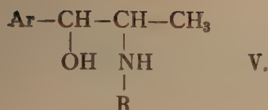
AZ ANETHOL-PSEUDO-NITROSIT KÉSZÍTESÉRŐL ÉS ACETYLEZŐ BONTÁSÁRÓL.

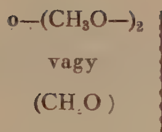
Irta: KRÁMLI ANDRÁS.

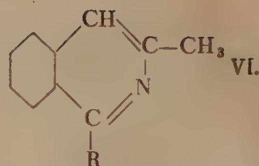
A propenylláncú phenolaetherek pseudonitrositjei (I.) ephedrin és papaverin typusú vegyületek rationalis synthesisénél mint értékes kiindulási anyagok bírnak jelentőséggel. A nevezett nitrositekre ugyanis BRUCKNER-nek[1] és munkatársainak sikerült a WIELAND[2] által felfedezett acetylező bontást oly módon alkalmazni, hogy egyértelműen az α-aryl-β-nitro-propanol-acetatok (II.) keletkezzenek. Elektrolytes redukció hatására a fenti nitrovegyületek a kísérleti körülményektől függően az α-aryl-β-hydroxylamino (III.) illetve β-amino (IV.) propanolokhoz vezettek. A továbbiak során a hydroxylamino-származékokból ephedrin typusú vegyületekhez (V.) az aminoszármazékokból papaverinnel (VI.) rokon szerkezetű, spasmolytikus hatású isochinolinbázisokhoz juthatunk.[3]

A két synthesis menete összefoglalva:









Ezen az úton sikerült az isosafrolból és az isoeugenol-methylaetherből ephedrin és papaverin typusú vegyületek egész sorát synthetikusan elkészíteni.

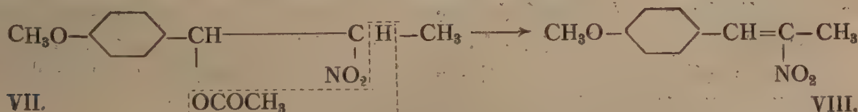
Az anethollal eddig ilyen irányú vizsgálatok még nem folytak s így időszerűnek látszott ezt az olcsó propenylláncú phenolaethert is az előbb vázolt vizsgálatoknak alávetni. Miután az említett synthesisek rationalitása tulajdonképen már a nitrositkészítés, továbbá az acetylező nitrobontás sikerén fordul meg, mindenekelőtt ennek az első két lépésnek a kidolgozását tűztem ki feladatomul.

Az anethol-pseudo-nitrositet először Tönnies[4] írta le 1878-ban, majd 1903-ban Wieland[5] részletesen foglalkozik synthesisével. Wieland az anethol jégecetes oldatához tömény natriumnitrit-oldatot ad. A fejlődő N_2O_3 additioja útján keletkező pseudo-nitrosit a reakcióelegyből kristályosan kiválik. A termelés ezen az úton az alkalmazott anethol 15%-ának felel meg.

Kísérleteimben a propenylláncú phenolaetherek nitrositjeire a Bruckner által kidolgozott módszert alkalmaztam s a kísérleti körülmények változtatásával 33.3% termelést értem el. A termelés további fokozását a pseudo-nitrosit mellett keletkező s vele egyensúlyt tartó egyéb termékek akadályozzák. E termékek leírásával más alkalommal fogok bővebben foglalkozni.

A nitrosit acetylező bontására többirányú kísérletet végeztem. Igy alkalmaztam jégecetet, egyenértéksúlynyi ecetsavanhydridet acetonos közegben, végül ecetsavanhydridet nagy fölöslegben. Termelés szempontjából legalkalmasabbnak bizonyult a bontást a nitrosit súlyának ötszörösét meghaladó ecetsavanhydridben phosphorsav katalisator jelenlétében végezni. Ezt az eljárást sikerült nagyobb mennyiségekre is átvinni, továbbá úgy módosítani, hogy a nitro-propanol-acetat isolálása nélkül a további kísérletekhez alkalmas katholytot nyerjünk.

Az anetholból nyert nitro-propanol-acetat vakuumban destillálható olaj. Miután a destillálásnál enyhe bomlást szenved és így nem lehet megfelelően analysistiszta állapotba hozni, szerkezetét a nitro-propanol-acetátoknál ismeretes β-nitrovegyület-képződéssel igazoltam. A nitro-propanol-acetatok ugyanis alkoholos alkaliák hatására ecetsav lehasadásával telítetlen β-nitrovegyületekké alakulnak át. Az α-(4-methoxy-phenyl)-β-nitro-propanolacetat (VII.) lúgos botása valóban β-nitro-anetholhoz (VIII.) vezetett:



A nitro-propanol-acetat (II.) reduktiv átalakításáról és a redukciós termékeknek az említett synthesisek szolgálatába való állításáról más alkalommal fogok beszámolni.

— — —

Kísérleti rész.

Anethol-pseudo-nitrosit. 500 g anethol 2500 cm^3 aetherben készített oldatát 1200 g natriumnitrit és 600 cm^3 víz elegye fölé rétegezzük. A reakcióelegybe 15 órán át tartó lassú menetben beviszünk 4—5 liter 20%-os kénsavat. A reakció oxygenmentes térben való lefolyását állandó szénsavárammal biztosítjuk. Az anethol-pseudonitrosit a kísérlet folyamán az aetheres oldatból kristályosan kiválik. A reakció befejezését az aetheres oldat enyhe elbarnulása jelzi. A terméket leszűrjük, majd kevés alkohollal végül aetherrel átmossuk. A hófehér, selyemfényű tűkből álló analysistiszta nyerstermék súlya 240 g. Organikus oldószerekben a monomer alakra jellemző zöldeskék színű oldatot képez. Acetonból igen jól kristályosítható. Olvadáspont 126—128° C.

5.338 mg anyag: 10.494 mg CO_2, 2.638 mg H_2O.
$C_{10}H_{12}O_4N_2$. Számított % C 53.55 H 5.40
Talált % C 53.61 H 5.53

a-(4-methoxy-phenyl)-β-nitro-propanol-acetat. 100 g anethol-pseudonitrositet 500 g ecetsavanhydridben suspendálunk s az így nyert elegybe turbinálás közben lassú menetben beviszünk 5 cm^3 1.75 fajsúlyú phosphorsavat. Élénk nitrózus gázfejlődés közben a nitrosit csakhamar oldatba megy. A gázfejlődés megszűnése után az ecetsavanhydrides oldatot 2.5 l vízbe öntjük s 2—3 órán át turbináljuk. A fölösleges ecetsavanhydrid elbomlása után világossárga olaj alakjában visszamaradó nitro-propanol-acetatot aetherben felvesszük, az aetheres oldatot híg szódaoldattal, majd híg sósavval, végül destillált vízzel átmossuk s vízmentes natriumszulfáttal megszárítjuk. Az aether lepárlása után visszamaradó olajat vakuumban destilláljuk. Forráspont 3 mm nyomásnál 195° C. A további feldolgozáshoz alkalmas termék súlya 105 g. Anyagmegtakarítás céljából a vegyület elektrolytes redukciójához szükséges oldatát elkészíthetjük oly módon, hogy a bontásnál nyert ecetsavanhydrides oldatot számított mennyiségű vízzel és háromszoros mennyiségű alkohollal elegyítjük.

4.210 mg anyag: 8.95 mg CO_2, 2.18 mg H_2O
$C_{12}H_{15}O_5N$ Számított % C 56.61 H 5.89
Talált % C 57.95 H 5.80

β-nitro-anethol. 15.2 g nitro-propanol-acetatot feloldunk 20 cm^3 20%-os aethanolos kálilúgban. Az oldódást erős színmélyülés és felmelegedés kíséri. A β-nitro-anethol gyenge hűtésre kristályosan kiválik. Hosszú citromsárga tűk. A nyerstermék súlya 11 g, a theoretikus termelés 88%-a. Analysishez methanolból többször átkristályosítjuk. Olvadáspont 47—48° C.

4.963 mg anyag: 11.357 mg CO_2, 2.473 mg H_2O.
$C_{10}H_{11}O_3N$. Számított % C 62.14 H 5.74.
Talált % C 62.19 H 5.58.

Kísérleteimet a Magyar Biológiai Kutatóintézet chemiai laboratóriumában végeztem. Hálás köszönettel tartozom az intézet igazgatójának, dr. Méhes Gyula egyetemi m. tanár úrnak, aki a vizsgálataimhoz szükséges eszközöket és anyagokat rendelkezésemre bocsátotta, köszönettel tartozom továbbá Bruckner Győző egyetemi tanár úrnak, aki értékes tanácsaival munkám zavartalan menetét biztosította.

(Aus der II. Abt. des Ungarischen Biologischen Forschungsinstitutes.)

ÜBER DIE DARSTELLUNG UND ACETYLIERENDE ZERSETZUNG DES ANETHOL-PSEUDO-NITROSITS.

Von A. Krámli.

(Zusammenfassung.)

Durch systematische Versuche wurde die zweckmäßigste Darstellungsart des Anethol-pseudo-nitrosits erforscht. Die im Schrifttum allgemein verzeichnete Ausbeute konnte durch Arbeiten im Kohlensäurestrom auf das Doppelte gesteigert werden. Die acetylierende Zersetzung des Nitrosits durch Essigsäureanhydrid in Gegenwart von wenig Phosphorsäure lieferte in guter Ausbeute das α-(-4-Methoxy-phenyl)-β-nitro-propanolacetat (VII.). Die Konstitution dieser Verbindung wurde durch ihre Umwandlung zu β-Nitroanethol bewiesen. Durch die Darstellung des Nitro-propanol-acetats (VII.) wurde eine neue Grundlage zur Synthese von 4-Methoxy-ephedrin-Abkömmlingen und von 3. Methyl 7-methoxy-isochinolinbasen geschaffen.

LITERATUR. — IRODALOM.

1. *V. Bruckner:* Liebigs Annalen der Chemie, *518*, 226, (1935.)
2. *Wieland,* Liebigs Annalen der Chemie, *329*, 225, (1903.)
3. *V. Bruckner u. A. Krámli,* Archiv der Pharmazie, 1935, 373. Journ. für prakt. Chemie, *145*, 291, (1936.)
4. *Tönnies,* Ber. d. D. Chem. Ges. *11*. 1511.
5. *Wieland,* Liebigs Annalen der Chemie, *329*, 262, (1903.)

(A Magyar Biológiai Kutatóintézet II. osztályának közleménye.)

AZ 1935. ÉS 1936. ÉVI IDŐJÁRÁSI FELJEGYZÉSEK TIHANYBAN.

Feldolgozta: BACSÓ NÁNDOR.

METEOROLOGISCHE BEOBACHTUNGEN IN TIHANY IM JAHRE 1935 UND 1936.

Bearbeitet von F. BACSÓ.

A tihanyi m. kir. Biológiai Kutatóintézet meteorológiai állomása az 1935. és 1936. évek folyamán az eddigi keretek között folytatta működését. Az észlelési idő 7, 14 és 21 óra helyi középidő volt. Az öníró műszerek diagrammjai a Meteorológiai Intézetnek küldettek meg és közvetlen észlelési adatok ellenőrzésén kívül az érdekesebb időjárási események tüzetesebb tanulmányozására szolgáltak.

A Tihanyban 1928 óta fennálló állomás adataiból már a páranyomás és a viszonylagos nedvesség 30 éves átlagértékei is meghatározhatók voltak, a környező meteorológiai állomások (Balatonfüred, Siófok és Keszthely) eredeti adataival való összehasonlítás alapján.

A páranyomás és a viszonylagos nedvesség 30 éves átlagértékei.

(Tihany 1901—30)

	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.	Év
Páranyomás mm.	3.7	4.1	5.4	6.8	9.5	11.8	13.0	13.4	10.9	8.2	5.8	4.4	7.5
Nedvesség %	84	84	76	72	69	70	67	73	76	80	88	85	77

Az 1935. év időjárása az előző évekhez hasonlóan rendkívül száraz volt, az egyes hónapok közül csak februárban mutatkozott csekély, decemberben pedig lényegesebb csapadéktöbblet, a többi 10 hónap csapadékhiányt mutat. Az évi összeg eltérése a 30 éves átlagtól —163 mm, az összeg 26%-a. A hőmérsékletnek Tihanyban 1928 óta észlelt legmagasabb értékét 35.5° C.-t június 28-án mérték.

Az 1936. év csapadékbőségével tűnt ki, február, május és október hónapokban a 100 mm-t is meghaladta a havi összeg. Az évi csapadéktöbblet a 30 éves átlaghoz képest 137 mm (22%). Január és február enyhesége folytán havazás alig volt, az egész évben mindössze 7 havas nap fordult elő.

Az észlelési adatokból számított havi és évi középértékeket, illetőleg összegeket a következő táblázatok tartalmazzák.

Annus 1935 *Tihany.* $\varphi = 46^0 54 \cdot 9' N$ $\lambda = 17^0 53 \cdot 7'$ Grw. E. Alt $\Delta = 107 \cdot 5$

Mensis	Pressio atmospherae (700+mm.)					Temperatura atmospherae C⁰								Medium absoluti		Radiatio C⁰		
	Medium	Term. max.	Dies	Term. min.	Dies	7h	14h	21h	Medium	Abs. max.	Dies	Abs. min.	Dies.	Max.	Min.	Med.	Min.	Dies
Januarius	54·9	66·8	19.	37·4	26.	—3·2	—1·0	—2·0	—2·1	7·2	26.	—13.0	13.	0.4	- 4.2	—6·6	—18·5	13.
Februarius	48·7	59·7	18.	30·5	23.	—0·7	3·3	1·4	1·3	14·0	23.	—14·0	13.	4·3	—2·1	—3·8	—14·8	13.
Martius	55·8	67·6	10.	31·5	2.	2·4	7·4	3·9	4·6	18·6	21.	—6·2	6.	8·0	1·1	1·6	—9·0	6.
Aprilis	48·9	54·1	29.	39·8	18.	8·5	13·8	10·4	10·9	23·0	11.	0·0	1.	14·6	6·5	3·3	—3·0	5.
Maius	51·9	62·4	6.	41·5	30.	12·5	17·4	14·2	14·7	26·2	28.	0·5	2.	17·9	9·6	7·5	- 3·5	4.
Junius	53·6	59·4	7.	46·5	15.	19·8	25·0	20·9	21·9	35·5	28.	13·8	1.	26·1	16·9	13·6	9·5	7.
Julius	53·0	57·9	2.	47·0	19.	20·2	25·1	21·4	22·1	31·6	2.	12·2	23.	26·5	17·4	14·6	9·8	9.
Augustus	52·1	57·9	31.	42·4	14.	18·5	24·3	20·1	21·0	32·0	13.	11·0	31.	25·3	16·5	13·4	7·5	31.
September	53·8	59·5	20.	46·3	25.	14·6	20·7	16·0	17·1	29·6	3.	7·6	26.	21·5	12·4	8·9	3·5	12.
Oktober	51·0	61·3	13.	38·1	21.	11·7	17·0	13·4	14·0	28·5	5.	5·0	31.	17·5	10·5	7·3	—1·0	27.
November	54·6	61·1	14.	43·9	23.	3·9	6·9	5·4	5·4	12·6	10.	—2·0	29.	7·4	3·0	1·2	—3·0	26.
December	48·0	56·1	13.	29·7	2.	0·5	1·9	1·2	1·2	11·0	26.	—8·5	23.	3·7	—0·5	1·8	—12·2	23.
Annus	52·2	67·6	III. 10.	29·7	XII. 2.	9·1	13·5	10·5	11·0	35·5	VI. 28.	—14·0	II. 13.	14·4	7·3	4·9	—18·5	I. 13.

Term. alt. 1.85 m. Ombr. alt. 1.00 m. Gc = +0.13.

Mensis	Humiditas abs. mm.	Humiditas rel. %				Nubes Medium	Praecipitatio mm.			Dies cum						Evaporatio		
		7h	14h	21h	Medium		Summa	Max.	Dies.	$\geqq$0·1	$\geqq$0.1	*	▲	☈	—Ш	Summa	Max.	Dies
Januarius . .	3·6	91	87	90	89	7·6	20	4	1.	11	6	7	0	0	0	29·8	3·0	4.
Februarius . .	4·3	88	78	83	83	6·7	44	11	2.	14	10	10	0	0	1	43·6	4·6	18.
Martius . . .	4·9	84	68	79	77	5·3	17	10	1.	6	6	4	0	0	2	71·5	6·0	30.
Aprilis . . .	7·1	79	64	74	74	6·8	27	8	14.	13	8	0	0	1	0	86·3	7·2	12
Maius . . .	10·0	82	72	79	78	5·6	48	14	28.	15	9	0	1	4	1	109·2	6·6	14.
Junius . . .	12·5	75	56	68	66	5·1	11	4	6.	7	4	0	0	2	1	157·9	9·9	12.
Julius . . .	12·1	70	53	61	61	5·6	11	4	19.	8	3	0	0	2	0	180·8	10·2	11.
Augustus . .	13·7	81	66	75	74	6·0	53	18	14.	10	7	0	0	7	0	133·6	7·4	15.
September . .	11·0	84	69	80	78	4·5	59	22	5.	7	6	0	0	3	3	104·4	6·8	7.
Oktober . . .	10·3	89	77	87	84	7·0	51	21	23.	12	10	0	0	1	0	68·4	4·1	1.
November . .	6·2	93	88	92	91	7·5	36	20	22.	5	5	0	0	0	0	28·8	2·4	17.
December . .	4·6	92	89	93	91	8·1	85	17	6.	12	12	8	0	0	0	25·2	3·2	2.
Annus . . .	8·4	84	72	80	79	6·3	462	22	IX 5.	120	86	29	1	20	8	1039·5	10·2	VII. 11.

Annus 1935 *Tihany.*

Mensis	Directiones ventorum									Temp. aquae C⁰				
	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	Malacia	Medium	Max.	Dies	Min.	Dies
Januarius	21	3	7	11	19	2	0	11	19	0·7	4·0	1.	0·0	—
Februarius . . .	17	3	3	3	23	2	4	12	17	0·8	4·0	28.	0·0	—
Martius	22	10	2	6	12	1	6	18	16	5·5	10·5	27.	1·2	8.
Aprilis	8	3	2	1	36	6	5	20	9	11·5	15·5	29.	6·0	1.
Maius	12	11	5	5	23	2	1	21	13	16·9	22·0	29.	12·0	2.
Junius	18	14	5	1	17	0	0	18	17	23·9	27·0	27.	19·5	1.
Julius	21	2	1	4	14	2	7	26	16	24·3	27·0	2.	21·0	22.
Augustus	14	8	0	2	16	0	9	24	20	23·0	26·0	3.	20·0	16.
September	4	1	1	1	22	0	3	29	29	19·7	25·0	3.	17·0	26.
Oktober	14	7	4	1	21	2	4	12	28	15·8	19·5	7.	9·0	30.
November	9	20	13	13	6	2	9	3	15	6·8	10·5	3.	2·0	29.
December	11	19	9	3	7	2	2	6	34	1·3	4·5	3.	0·0	—
Annus	171	101	52	51	216	21	50	200	233	12·5	27·0	VI 27. VII. 2.	0·0	—

Annus 1936 *Tihany.* $\varphi = 46^0 54{\cdot}9'N$ $\lambda = 17^0 53.7'$Grw. E. Alt $\Delta = 107{\cdot}5$

Mensis	Pressio atmospherae (700+mm.)					Temperatura atmospherae C⁰								Medium absoluti		Radiatio C⁰		
	Medium	Term. max.	Dies	Term. min.	Dies	7h	14h	21h	Medium	Abs max.	Dies	Abs. min.	Dies	Max.	Min.	Med.	Min.	Dies
Januarius . .	49·5	57·9	13.	39·7	18.	3·3	5·5	4·7	4·5	13·2	27.	—2·2	16.	6·8	1·9	0·1	—7·0	16.
Februarius .	47·2	56·7	8.	31·6	2.	0·7	3·8	2·5	2·4	12·8	29.	—10·5	11.	4·7	—0·1	—1·3	—13·0	12.
Martius . . .	51·1	60·1	18.	37·1	1.	5·9	11·2	8·6	8·5	20·6	26.	0·4	19.	12·2	4·8	1·2	—5·0	19.
Aprilis . . .	48·6	57·8	25.	35·2	17.	9·7	14·1	11·1	11·6	21·5	16.	2·5	6.	15·1	7·8	5·1	—1·0	20.
Maius . . .	49·2	55·2	18.	39·0	23.	15·8	20·1	17·0	17·6	26·5	13.	8·0	4.	21·2	13·6	11·6	6·6	4.
Junius . . .	51·4	57·0	17.	45·2	1.	18·3	22·7	18·6	19·8	30·6	24.	10·0	2,7.	23·7	16·2	13·1	6·5	3.
Julius . . .	51·2	57·0	17.	46·7	21.	20·8	26·4	22·1	23·1	34·6	28.	13·8	13.	27·5	18·5	16·2	12·0	15.
Augustus . .	54·3	61·1	29.	45·6	1.	18·1	23·3	18·7	20·1	29·0	20.	12·0	24.	24·4	15·7	13·0	9·0	10.
September .	54·1	63·7	17.	42·7	28.	14·2	20·1	15·4	16·6	28·0	4.	2·8	29.	20·9	12·2	9·6	0·2	29.
Oktober . .	52·5	59·7	24.	44·2	7.	6·1	9·7	7·2	7·7	18·0	18.	1·5	12, 13.	10·1	4·5	1·8	—2·2	13.
November .	55·0	63·8	21.	44·3	8.	3·9	6·7	4·9	5·2	17·0	13.	—3·0	29.	7·2	3·1	1·2	—4·8	23.
December .	59·7	68·8	31.	41·1	3.	—0·2	1·7	0·6	0·7	8·6	20.	—5·8	29.	2·4	—1·2	—1·2	—8·5	29.
Annus . . .	52·0	68·8	XII. 31.	31·6	II. 2.	9·7	13·8	10·9	11·5	34·6	VII. 28.	—10·5	II. 11.	14·7	8·1	5·8	—13·0	II. 12.

Term. alt. 1.85 m. Ombr. alt. 1.00 m. Gc = +0.13.

Mensis	Humiditas abs. mm.	Humiditas rel. % 7h	14h	21h	Medium	Nubes Medium	Praecipitatio mm. Summa	Max.	Dies.	Dies cum > 0.1	> 1.0	*	▲	☈	⚑	Evaporatio Summa	Max.	Dies
Januarius . .	5·4	91	79	87	86	8·1	55	9	8.	17	13	1	0	0	0	43·7	3·2	3.
Februarius .	4·5	90	75	83	82	8·0	107	36	4.	13	11	2	0	0	1	40·7	4·4	6.
Martius . . .	6·1	82	65	74	74	6·0	30	11	7.	7	5	0	0	1	0	63·8	6·3	23.
Aprilis . . .	7·5	79	64	75	73	7·0	57	34	7.	9	6	0	1	1	1	71·7	4·6	19.
Maius . . .	11·5	81	70	80	77	7·2	136	27	31.	14	12	0	1	8	0	74·1	6·0	14.
Junius . . .	12·7	77	63	76	72	6·0	69	27	6.	8	7	0	1	5	0	97·2	6·6	19.
Julius . . .	14·9	79	61	75	72	4·8	62	22	31.	10	8	0	0	5	0	125·4	6·8	30.
Augustus . .	13·1	81	65	75	74	5·9	35	21	14.	8	5	0	0	2	0	102·7	6·8	27.
September .	11·3	86	73	83	81	5·7	52	19	26.	9	6	0	0	1	0	77·7	4·8	22.
Oktober . .	6·3	85	73	84	81	7·8	104	21	28.	14	13	0	0	0	1	50·3	3·5	3.
November .	5·9	91	80	89	86	7·7	26	7	11.	7	7	0	0	0	0	26·3	3·4	13.
December	4·3	93	85	92	90	8·3	29	15	6.	10	7	4	0	0	0	22·1	4·2	26.
Annus . . .	8·6	85	71	81	79	6·9	762	36	II 4.	126	100	7	3	23	3	795·7	6·8	VII. 30. VIII. 27.

Annus 1936 *Tihany.*

Mensis	Direktiones ventorum									Temp. aquae C⁰				
	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	Malacia	Medium	Max.	Dies	Min.	Dies
Januarius . . .	16	4	3	1	24	1	8	14	22	3·2	5·5	29.	0·0	1, 2.
Februarius . . .	11	10	3	2	7	4	12	23	15	1·8	6·0	1.	0·0	—
Martius	18	8	2	2	29	1	4	13	16	8·1	13·0	26, 30.	5·0	1, 2.
Aprilis	13	11	2	6	23	3	4	15	13	10·1	17·0	29, 30.	11·0	26.
Maius	11	18	11	14	12	0	3	7	17	12·0	23·0	12, 30.	16·0	1.
Junius	9	9	4	5	10	0	6	25	22	21·9	26·0	24, 31.	18·0	2.
Julius	6	3	2	0	22	1	3	35	21	25·9	28·0	18—20.	22·5	4.
Augustus	10	6	4	1	12	1	4	28	27	23·3	26·0	22.	20·0	31.
September . . .	13	9	10	1	9	0	1	23	24	19·5	24·0	4.	12·5	30.
Oktober	7	12	2	3	7	6	7	31	18	9·4	13·0	1, 2.	6·0	30.
November . . .	2	0	2	7	14	10	5	6	44	7·0	10·0	13.	1·2	29, 30.
December . .	1	6	12	6	3	3	15	14	33	1·7	3·0	5, 20.	0·5	30, 31.
Annus	117	96	57	48	172	30	72	234	272	12·0	28·0	VII. 18—20.	0·0	–

A MAGYAR BIOLÓGIAI KUTATÓINTÉZETBEN 1937. ÉVBEN TARTOTT ELŐADÁSOK.

VORTRÄGE, GEHALTEN IM UNGARISCHEN BIOLOGISCHEN FORSCHUNGSINSTITUT IM JAHRE 1937.

Beiträge zur Ätiologie des endemischen Kropfes in Ungarn.*

Vorgetragen am 12. Juli 1937 von Privatdozent DR. JOHANN STRAUB.

Der Kropf — wobei die Schilddrüse die Größe einer Faust oder sogar eines Kinderkopfes erreicht — ist nicht bloß ein kosmetischer Schönheitsfehler und individuelle Schädigung, sondern wegen seiner Verbreitung und Folgen zugleich eine aus hygienischen Rücksichten wichtige Erkrankung, da er in der Regel auch von Wachstumstörungen und im Falle einer Kropfendemie auch von Kretenismus und Taubstummheit begleitet wird.

In Ungarn bedeutete der Kropf — im Gegensatz zu anderen Ländern, wie z. B. die Schweiz, Steiermark, Süddeutschland — nie eine größere Gefahr, und nur einige Orte, vor allen Csallóköz, Körmöcbánya, Petrozsény waren als Kropfzentren bekannt.

Nach dem Weltkriege wurde in der ausländischen Literatur mehrfach über die Verbreitung und endemisches Auftreten des Kropfes berichtet. Nach den inländischen Erfahrungen, welche die Aufmerksamkeit der Fachkreise während des Krieges und in den Nachkriegzeiten auf das Auftreten des Kropfes in zuvor als kropffrei bekannten Gegenden richteten, schien es angebracht, dem Kropfproblem auch bei uns ein systematisches und eingehendes Studium zu widmen. Als erster Schritt galt die Aufnahme einer Statistik über die Verbreitung des Kropfes in Rumpfungarn. Eine solche Statistik ist nicht nur für die Kenntnis der geographischen und topographischen Verbreitung des Kropfes wichtig, sondern dient bei entsprechenden Sorgfalt und fachgemäßer Systematik auch als Grundlage zur wissenschaftlichen Untersuchung der Ätiologie und Prevention des Kropfes.

Im Auftrage des ung. Volkswohlfahrtsministeriums wurde von DR. GEORG VON GORTVAY die Untersuchung der schulpflichtigen Kinder auf Kropf im Jahre 1923 begonnen und die diesbezüglichen Ergebnisse im Jahrgang 1925 der Zeitschrift „Népegészségügy" veröffentlicht. Auf Grund dieser Mitteilung läßt sich feststellen, daß von einer Verbreitung des Kropfes solchen Grades wie z. B. in der Schweiz — wo 68—80 v. H. der Schulkinder Kropfkrank sind — bei uns gar keine Rede ist.

Auf einigen Gebieten fanden sich aber unter den schulpflichtigen Knaben und Mädchen tatsächlich mehr Kropfkranke als während der Vorkriegszeiten, so z. B. in Komárom-Újváros 35 %, in Miskolc 15 %, in Kispest und in Budapest 8%. Neulich wurden besonders jenseits des Flußes *Tisza* mehrere Orte bekannt, wo früher überhaupt kein Kropf auftrat.

Nach all diesem kann kein Zweifel bestehen, daß das Kropfproblem auch bei uns behandelt werden muß, besonders vom aetiologischen Standpunkte aus.

* Aus der II. Abt. des Ungarischen Biologischen Forschungsinstitutes Tihany und dem medizinisch-chemischen Institut der Universität Debrecen.

Der Kropf ist seit mehreren Hundert Jahren bekannt und zur Erklärung seiner Entstehung wurden im Laufe der Zeit viele Hypothesen aufgestellt, ohne aber auf die Ursache der Krankheit und auf die Umstände ihrer Herkunft volles Licht geworfen zu haben. Es gibt überraschend abweichende Auffassungen auf diesem Gebiete und auch heute gelang es noch nicht, das eigenartige Auftreten des Kropfes und seine lokalisierte Verbreitung auf begrenzten Gebieten aufzuklären. Manche halten den Kropf einfach für eine Infektionskrankheit bakteriellen Ursprunges, andere führen ihn auf das Trinkwasser, Bodenverhältnisse oder auf die geologische Natur gewisser Bodenformationen zurück; andere nehmen aber eine sich auf gewissen hereditären Grund entwickelnde Disposition an (Struma-Familien). Auch dem Beruf, klimatologischen Einflüßen, sozialen Verhältnissen (mangelhafte Ernährung), und körperlichen Überanstrengung wird eine Bedeutung zugeschrieben. Die meisten Forscher suchen die Ursache des endemischen Kropfes im Jodmangel der Nährstoffe und besonders des Trinkwassers.

Von den genannten Theorien und Hypothesen möchte ich diesmal nur diejenige ausführlicher behandeln, zu deren Prüfung uns die im medizinisch-chemischen Institut der Universität Debrecen gemeinsam mit Professor Dr. J. Bodnár durchgeführte 10-jährige Untersuchung des Kropfes in Rumpfungarn und besonders der jenseits der *Tisza* neu entstandenen Kropfzentren Gelegenheit bot.

Jüngst wird auch Mangel bzw. Fehlen von Vitaminen als kropferregender Faktor erwähnt: in der Tat gelang es Mc. Carrison, bei Versuchstieren durch vitaminfreie Nahrung Kropf auszulösen. Die Schilddrüsenvergrößerung höchsten Grades dürfte durch Fehlen des Vitamins A verursacht werden, besonders wenn gleichzeitig auch Mangel an B und C, sowie an tierischem Eiweiß besteht: unter solchen Umständen wurden 20 % der Versuchstiere kropfkrank. Trotzdem kann mann nicht behaupten, daß der Kropf durch Vitaminmangel ausgelöst worden sei. Es darf nicht vergessen werden, daß in Kropfgebieten der Kropf auch bei solchen Individuum vorkommt, die bei ihrer materiellen Lage vitaminreiche Nahrung nicht entbehren, so wurden z. B. in Budapest in Bezirk Lipótváros bei 12% der schulpflichtigen Kinder Kropf gefunden. Anderseits kann der Vitaminmangel auch deswegen nicht für die unmittelbare Ursache des Kropfes angesehen werden, weil der Kropf eine bestimmte geographische Lokalisierung aufweist und in kropffreien Gegenden selbst bei Vitaminmangel nicht auftritt. Laut unseren Erfahrungen trat der Kropf in der starken Kropf-Ortschaft *Bodahegyközség* in schwerster Form bei den schlecht ernährten Personen (besonders bei den schulpflichtigen Kindern) auf, worunter sich oft auf Kretine fanden.

Da der Kropf nur an bestimmten Orten auftritt und eine ausgesprochene Lokalisierung zeigt, so daß man von Kropf- und kropffreien Gebieten sprechen kann und solche Kropfgebiete in Gebirgsgegenden schon lange bekannt sind, bestrebte man sich das Vorkommen des Kropfes hier mit der geologischen Formation in Zusammenhang zu bringen bzw. damit zu erklären. Nach Bircher sollen die Sedimente der Formationen Devon, Silur, Trias und Tertiaer die Träger des Kropfes sein, die eruptiven Gesteine, wie Jura, Kreta, die Sedimente der quartären Meere sowie sämtliche Süßwassersedimente sollen dagegen frei von Kropf sein. Laut Bircher sollen die erwähnten, an organischen Stoffen reichen Gesteine (Seemolas, Trias) jenen toxischen Stoff enthalten, der in das Trinkwasser bzw. in den Organismus gelangend den Kropf verursacht. Andere Forscher schreiben statt den geologischen Faktoren vielmehr den Mineralbestandteilen der Gesteine bzw. des Bodens eine wichtige Rolle bezüglich der Entstehung des Kropfes zu. Sämtliche, ähnlich gerichteten Theorien behaupten, daß dem Kalk beim Entstehen des Kropfes eine wichtige Rolle zukomme. Schon lange wird bei uns in weiten Kreisen des Volkes angenommen, das die aus kalkreichen Böden stammenden Wasser Kropf verursachen können, auf kalkarmen, sodigen Boden aber der Kropf unbekannt ist.

Meine diesbezügliche Untersuchungen ergeben, 1. daß die Verbreitung des Kropfes in Rumpfungarn mit der Bircher-schen geologischen Theorie — in Übereinstimmung mit ähnlichen ausländischen Befunden — in den meisten Fällen nicht zu erklären ist; 2. daß bei uns der kalkreiche Boden (unabhängig vom Geologischen Zeitalter), das alluviale Sedi-

ment des Überschwemmungsgebietes und der sandige Boden (der nordöstliche Teil jenseits der *Tisza)* als Träger des Kropfes angesehen werden können. Im Gegenteil: die Bevölkerung auf den gebundenen, alkalischen (sodigen) Gebieten jenseits der *Tisza* ist kropffrei.

Von den verschiedenen Kropf-Theorien ist die von PREVOST zuerst 1849 ausgesprochene und 1850 von CHATIN experimentell begründete Jodmangeltheorie durch praktische und wissenschaftliche Erfahrungen noch am besten gestützt; laut dieser Theorie wird die Ausbildung des Kropfes durch die mangelhafte Jodversorgung des Organismus erklärt. Die Schilddrüse ist das, durch seinen hohen Jodgehalt ausgezeichnete Organ, wo das zur normalen Funktion des Organismus unentbehrliche wichtige jodhaltige (66% Jod) Thyroxin gebildet wird und mit dem Blutstrom in den verschiedensten Teilen des Organismus gelangt. Falls nun die zur normalen Funktion der Schilddrüse, zur Produktion des Hormons notwendige verhältnismäßig geringe Jodmenge von täglich cca. 50—100 γ mit der Nahrung, Trinkwasser, Luft usw. nicht in den Organismus gelangen kann — also der Fall eines Jodmangels besteht — so ist die Schilddrüse bestrebt, das für sie unentbehrliche Jod aus dem Blute dadurch aufzunehmen, daß sie, um ihre Oberfläche zu vergrößern anschwillt und der Kropf entsteht.

Seit FELLENBERG eine Mikromethode zur Bestimmung von sehr kleinen Jodmengen — ein Tausendstel eines Milligrammes (γ) sogar noch weniger — ausgearbeitet hatte, nahm die Zahl der Anhänger der Jodmangeltheorie zu. Es gibt wohl kaum ein Land, wo man nicht Untersuchungen zur Erklärung der Rolle des Jodes bei der Entstehung des Kropfes durchgeführt hätte.

In dieser Richtung habe ich zahlreiche auf ganz Rumpfungarn ausgedehnte Untersuchungen durchgeführt. Der Jodgehalt von Trinkwässern, Nahrungsmitteln, ferner von Böden Kropf- und kropffreier Gebiete wurde bestimmt, der Jodstoffwechsel gesunder und kropfkranker Personen untersucht, operativ gewonnene und sezierte Schilddrüsen auf Jodgehalt geprüft. Aus meinen Versuchen geht hervor, daß bei der Ausbildung des Kropfes das Jod unbedingt eine Rolle spielt und das Auftreten des Kropfes in den meisten Fällen mit der mangelhaften Jodversorgung des Organismus erklärt werden kann. Die unbestreitbare Rolle des Jodes besteht darin, daß in Falle ausreichender Jodversorgung kein Kropf entsteht. Der Jodbedarf des Organismus ist selbstverständlich je nach Individuum und Gegend verschieden, hängt auch von der Ernährung, endogenen Funktion, Lebensalter usw. ab.

Wo die Jodversorgung des Organismus pro Körperkilogramm unter 1 γ sinkt, tritt laut EGGENBERGER Kropf auf, wo aber die Jodaufnahme 2 γ erreicht, bzw. übertrifft, dort ist die Kropfgefahr ausgeschlossen. In kropffreien Gebieten ist die Jodaufnahme so groß, daß selbst die höchsten individuellen Ansprüche befriedigt werden können. Besteht aber infolge Abnahme oder Mangels des Jodgehaltes der Umgebung ein Jodmangel, so sinkt die Jodaufnahme unter den optimalen Bedarf, worauf das Joddepot der Schilddrüse allmählich erschöpft wird und Kropf entsteht.

Die Richtigkeit der Jodmangeltheorie wird auch durch die in der Schweiz, in den Vereinigten Staaten und in Österreich durchgeführten Massenversuche unterstützt, wo es gelang, mit künstlichen Jodpräparaten (jodiertes Kochsalz, Trinkwasser, jodierte Arzneimittel) das Auftreten des Kropfes zu verhindern, bzw. den bereits ausgebildeten Kropf rückgängig zu machen.

Im Komitat *Hajdu,* wo laut unseren im Jahre 1929 durchgeführten Untersuchungen in den Kropf-Gebieten tatsächlich Jodmangel festgestellt werden konnte, erzielten wir mit künstlicher Jodierung bei den Schulkindern überraschende Erfolge. So wurde in dem bis zu 80% kropfigen *Bodahegyközség* durch die wöchentliche Verabreichung je einer Jodostrumit-Tablette (= 500 γ Jod) im Laufe eines Jahres erreicht, daß der Kropf (abgesehen von den Kretinen) — wenigstens vorläufig — vollständig aufgehört hatte. *Vorläufig* soll es heißen, denn falls der Jodbedarf des Organismus nicht auch weiterhin künstlich gedeckt wird, falls also die Jodierung eingestellt wird, so entwickelt sich — wie es auch schon vorgekommen ist — binnen 8—10 Monaten wiederum Kropf.

Durch künstliche Jodierung ist nicht nur die Einstellung des endemischen Kropfes möglich, denn das Jod erwies sich auch als ein wirksames Arzneimittel für die Prevention. Die Jodierung muß selbstverständlich stets unter ärztlicher Kontrolle vorgenommen werden, weil es Individuen gibt, die gegen Jod äußerst empfindlich sind. Mit einer täglichen Dose von 100 γ Jod, d. h. einer sehr geringen Menge (0.1 mg) können die schönsten Resultate erzielt werden. Vor allem kommt dabei das jodierte Kochsalz in Frage, falls die Jodierung nach dem schweizer Beispiel durchgeführt wird, wo zu 1 kg Kochsalz 10 mg KJ beigemengt wird; durch die Zufuhr von täglich 5 g Salz gelangen 40—50 γ Jod in den Organismus, dessen Jodbedarf dadurch vollkommen gedeckt wird.

In Verknüpfung mit der Jodmangeltheorie soll auch die Trinkwassertheorie erwähnt werden, die gemäß unseren heutigen Kenntnissen noch die richtigste zu sein scheint, und das kropfauslösender Agens im Trinkwasser sucht. Diese Theorie scheint durch die Jahrhunderte lang gemachten Beobachtungen unterstützt zu werden, daß es gewisse „Kropfbrunnen" gibt, d. h. wenn das Wasser dieser Brunnen dauernd zum Trinken genossen wird, tritt endemischer Kropf auf. Solche Brunnen wurden schon von LOMBROSO erwähnt, sind aber auch in Ungarn, — so z. B. in der Gegend von Szentendre — bekannt. Nach der Schaffung von neuen, meist gebohrten Brunnen (Tiefbohrbrunnen) hörte im kropfigen Gebiet der Kropf auf (wie z. B. im Bezirk Kapuvár, Komitat Sopron), und umgekehrt, nach Eröffnung neuer Brunnen, oder nach Zuleitung des Wassers von anderen Orten trat Kropf in sonst kropffreien Gebieten auf (z. B. in der bulgarischen Stadt Raduil). Weite Möglichkeiten eröffnen sich dabei für die Fantasie, in welchem fehlenden oder anwesenden Bestandteil solcher Wässer, die Ursache des Kropfes zu suchen sei, falls sie nicht im Jodmangel liegt. Die gewöhnliche chemische Analyse gibt z. B. über die im Wasser vorkommenden selteneren Schwermetallspuren überhaupt keinen Aufschluß, obgleich man auf die oligodynamische Wirkung derselben Rücksicht zu nehmen braucht. Die Wirkung der in so geringen Mengen vorhandenen Bestandteile wurde früher einfach geleugnet.

Nach der Bestimmung des Jodgehaltes von aus cca 400 inländischen Brunnen stammenden Trinkwässern erfuhr ich, daß bei den jodhaltiges Trinkwässer Genießenden kein Kropf auftrat, beim Genuß von aus Kalkboden stammenden Wasser dagegen (wenn es zugleich auch jodarm, oder jodfrei war) sich Kropf entwickeln *konnte*, aber *nicht immer* auftrat. Nehmen wir die Jodmangeltheorie an, so folgt hieraus, daß das fehlende Jod in solchen Fällen nicht mit dem Trinkwasser sondern mit den Nahrungsmitteln in den Organismus gelangt: lassen wir aber die Jodmangeltheorie fallen, so muß die heutzutage schon von zahlreichen Forschern vertretene Annahme gemacht werden, daß hier ein anderer, bisher noch unbekanntes Agens den Kropf auslöst. Ist also das Trinkwasser jodarm und tritt doch kein Kropf auf, so ist dies auf das Fehlen des kropfauslösenden Faktors zurückzuführen. Vieles spricht dafür, daß der kropfauslösende Stoff im Trinkwasser zu suchen ist, seine Wirkung aber erst im Falle von Jodmangel im Organismus entfalten kann.

Die alte Beobachtung, daß das Wasser der sogenannten Kropfbrunnen durch Aufkochen oder nach langdauernden Transporte seine Kropferregende Wirksamkeit verliert, führte zu der Annahme, daß das Agens etwas flüchtiges, leicht veränderliches sei. Man dachte dabei vor allem an die, durch radioaktive Stoffe produzierte Emanation.

Die Ergebnisse meiner diesbezüglichen orientierenden Untersuchungen sind in meiner Arbeit *„Emanationsgehalt von Gewässern und Bodenlüften jenseits der Tisza und auf der Halbinsel Tihany"* in diesem Heft mitgeteilt.

IRODALOM — LITERATUR.

1. *Gortvay Gy.:* Népegészségügy *6,* 889, 1925. — 2. *Straub J.:* Népegészségügy *9,* 376, 1928. — 3. *Bodnár J.* és *Straub J.:* Orvosi Hetilap *73,* 1273, 1929. — 4. *Straub J.:* Népegészségügy *11,* 57, 1930. — 5. *Straub J.:* Orvosi Hetilap *74,* 480, 1930. — 6. *Straub, J.:* Zeitschr. f. Hyg. *111,* 472, 1930. — 7. *Bodnár, J.* und *Straub, J.:* Biochem. Zeitschr. 227, 237,

1930. — 8. *Straub, J.* und *Papp, G.*: Endokrinologie *8*, 342, 1931. — 9. *Straub, J.*: Arbeiten d. II. Abt. d. ungar. biolog. Forschungsinst. *4*, 545, 1931. — *10. Straub J.*: Népegészségügy *13*, 234, 1932. — 11. *Wagner—Jauregg, J.*: Wiener Med. Wschrift Nr. 43—44, 1932. — 12. *Straub J.*: Népegészségügy *13*, 1068, 1932. — 13. *Mc Carrison, R.*: Zweite Internat. Kropfkonferenz in Bern. S. 334, 1933. — 14. *Eggenberger:* Zweite Internat. Kropfkonferenz in Bern S. 454, 1933. — 15. *Straub, J.*: Endokrinologie *15*, 13, 1934.

Van-e változás a haemopoeticus apparatusban az öregedéssel?

Előadta 1937. július 12-én DR. VITÉZ VARGA LAJOS törzsorvos, egyetemi m. tanár.

Előadó általánosságban ismertette az öregedés tüneteit és az irodalmi adatok alapján tárgyalta az öregedés lényegével, okaival foglalkozó elméleteket, rámutatva az egyes elméletek hibáira, nem kielégítő voltára. Az öregedés folyamatával, — mint minden élőlényre feltartózhatatlanul és kikerülhetetlenül érvényes végzetszerűséggel, — szembeállítja az egysejtűeken, tenyésztési-kisérletekkel és kisebb csonkító (salaktalanító) műtétek végzésével elért eredményeket és elméleteket, mely szerint az egysejtű élőlények nem öregszenek, halhatatlanok. Rámutat az újabbkori fiatalító műtétek és más kisérletek sikertelenségeire, illetve átmeneti, kisjelentőségű eredményeire, — annak a kisérletileg is igazolt törvényszerűségnek a hangoztatásával, hogy nem egyes szervek, hanem az egész szervezet öregszik meg, amelyen nem változtathat implantalt fiatal mirígy sem.

Részletesen ismerteti a vérképző szervek öregkori elváltozását, — mint elzsírosodás, elkocsonyásodás, a szervek túltengése, mások atrophiája, stb. és a pótló működés elvégzésére fellépő metaplaziás területeket, amelyek igen sokszor embryonális helyeken jelennek meg, a sejtek eredeti pluripontentiájának igazolására. (borda, gége, véredényfalak: ORSÓS). Az öregedéssel megkisebbedik a lép és mirígyek, parenchimájuk kötőszövetesen elfajul. Igen sokszor pedig a lép arteriáknak hyalinos elfajulását lehet észlelni.

A peripheriás vérkép öregkori elváltozására vonatkozólag nem egységesek a vélemények és az észlelt eredmények. Az irodalmi adatok szerint az öregkorban a polyglobuliától az anaemiáig minden fokozat előfordulhat, jóllehet a magasabb vörösvérsejt-szám mégis a dominálóbb. Hasonlóképpen van a fehérvérsejtekkel. Leírtak hyperleukocytosist, neutrophiliát, leukopeniát, lymphopeniát.

Előadó vizsgálatai inkább a magasabb vörösvértestszámra és a haemoglobinérték megnövekedésére utalnak. Hogy a magasabb haemoglobinérték milyen eredetű (vérsűrűsödés, rosszabb vérkeringés, emphysema, tényleges felszaporodás?) még vita tárgyát képezi és tüzetes kivizsgálást igényel.

A növények kémiai korrelációja.

Előadta 1937. július 20-án DR. ORSÓS OTTÓ.

Míg az állati szervezetben tudvalevően idegi és vegyi korrelációt találunk, addig a növényi szervezetben csupán az utóbbival találkozunk. Igaz ugyan, hogy itt is ismerünk egy-két olyan jelenséget, melynél legalább is ezidőszerint, plasmatikus korrelációt kell feltételeznünk. Ezek azonban még csak kevéssé vizsgáltak.

A vegyi korrelácio keresése a növényi szervezetben igen régi. SACHS már 1865-ben feltételezi, hogy a virágképződés specifikus hatású, ú. n. virágképző anyagok hatására indul meg. Majd később, általános tételként kimondja, hogy a növényi testalakulás minden egyes szakát szervképező anyagok indítják meg. Hasonló módon anyagi hatással próbálta magyarázni BEIJERINCK a gubacs képződést is.

Mindez azonban inkább csak feltevés, nem pedig kisérleti tények alapján álló megállapítás volt. Igy azután érthető, hogy egyértelmű kisérleti tények hiányában más felfogással szemben háttérbe szorult.

A vegyi korrelácio kutatása, mely ma a növényélettan egyik igen erősen művelt ága, egy egészen más jelenségnek a vizsgálatával indult meg.

Régi, még DARWIN-tól származó kisérlet szerint ahhoz, hogy a zabkoleoptila phototroposan reagáljon, nem szükséges azt egész hosszában egyoldalról megvilágítani, hanem elegendő a csúcs megvilágítása is. Minthogy a reakció, a görbülés, jóval a megvilágítás helye alatt következik be, a csúcsból, az egyoldalú megvilágítás által előidézett változásnak tova kell terjednie. Tehát más szóval korreláció van a csúcs és a koleoptila alsó része között. Ez az igen egyszerű kisérlet igen nagy jelentőséget nyert azáltal, hogy BOYSEN-JENSEN megállapította, hogy a csúcsból eredő hatás protoplasmatikus kapcsolatok megszakítása után is átterjed a reakció zónájára. BOYSEN-JENSEN kisérleteit tovább kiépítve minden bírálatot kiállóan PAÁL beigazolta, hogy a csúcsban a fény által kiváltott hatást a csúcsból lefelé vándorló anyagnak kell tulajdonítani. Ez az anyag a sejtnövekedés megváltoztatása által fejtené ki a hatást. Több mint egy évtizeddel később KÖGL-nek és munkatársainak sikerült ezt az auxinnak nevezett anyagot kristályosan is előállítani, sőt a szerkezetét is felderíteni. Az auxin kémiájának a tisztázásával, de még inkább azzal, hogy a heteroauxinnak nevezett β-indolylecetsavban az auxinnal élettani hatás tekintetében sokban megegyező tulajdonságú anyagot sikerült ugyancsak KÖGL-nek felismernie, rendkívül széles alapokon nyugvó kutatás indulhatott meg. Ezzel kapcsolatban azután az auxin igen nagy élettani jelentőségre tett szert. De éppen ezeknek a kutatásoknak az alapján kiderült az is, hogy az auxinokban nem a tulajdonképpeni növekedési hormonokat kell látnunk. LAIBACH és munkatársának vizsgálatai ugyanis kimutatták, hogy az auxin a tulajdonképpeni növekedési anyagnak a szállítását szabályozza és ezáltal hat a növekedésre. A formaképzésben is, mint azt WENT vizsgálatai bizonyítják, hasonló szerepe van az auxinnak, t. i., hogy a szervképző anyagok eloszlását irányítsa.

Az auxinhatású anyagoknak, amilyenből már igen sok ismeretes, a gyakorlati alkalmazás is ezen alapszik. Külföldön már forgalomba kerülő gyökérképző oldatok és paszták hatása tulajdonképpen azon alapszik, hogy a bennük hatóanyagként szereplő auxinhatású anyagnak a hatására a dugványokban lévő gyökérképző anyagok ennek alsó részében felgyülemlenek és így a korábbi és az erőteljesebb gyökérképződést megindítják.

Über die mikroskopische Innervation der Herzmuskulatur der Wirbeltiere.

Vorgetragen am 26. Juli 1937.

von Prof. DR. AMBROSIUS ÁBRAHÁM.

Die Herzmuskulatur der Wirbeltiere ist — wie das meine an den verschiedensten Tieren vorgenommenen Untersuchungen beweisen — an Nervenfasern außerordentlich reich. Auf einem nach der Methode BIELSCHOWSKY verfertigten Präparat erscheint eine ungeheure Menge von Nervenfasern, welche nach allen Richtungen des Raumes verlaufen. Schon sehr viele Forscher haben sich mit den Endigungen dieser epilemmal verlaufenden Nervenfasern beschäftigt und doch: „we are still trying to elucidate the way in which these nerve fibers are connected with the contractile elements themselves", wie BOEKE sehr richtig feststellt. Der Zusammenhang ist deshalb so schwer zu erkennen, weil wie STÖHR treffend bemerkt, „the heart not contain any endplates similiar those in skeletal muscle." Dies ist der Grund der so verschiedenen Auffassung der Forscher betreffs des Zusammenhanges der Herzmuskelfasern mit den dieselben versorgenden Nervenfasern. Es

gibt Forscher, die jede Endigungsform abstreiten, andere nehmen für die epilemmale Endigungsform Stellung, wieder andere behaupten die intraplasmatische Endigung, und abermals andere sind die Meinung, daß bloß die Nervenfasern endigen, die Neurofibrillen aber ohne Unterbrechung weiterlaufen. Ganz alleinstehend ist die Auffassung HACHIRO SETO-s, der als Ende des vegetativen Nervensystems auch im Herzen das Terminalreticulum bezeichnet.



Abb. 1. Gallus domesticus L.: aus einem tangentialen Längsschnitt der linken Kammer des Herzens. Silbermethode von Bielschowsky. *a* = Muskelfaser, *b* = reizleitender Muskelfaser, *c* = nackter Nervenfaser, *d* = markhaltiger Nervenfaser, *e* = Nervenendnetz, *f* = Blutkapillare, *g* = Arteria, *h* = Bindegewebe.

Meine Untersuchungen besonders diejenigen, welche ich an der Herzmuskulatur der Sumpfschildkröte nach dem Bielschowskyschen Verfahren vorgenommen habe, sprechen dafür, daß sich an den Muskelfasern wirkliche, länglich schaufelförmige Nervenendigungen befinden, das Boekesche Periterminalnetz habe ich aber an diesen nicht gefunden.

Die Nervenfasern sind, wie dies die Abbildung deutlich zeigt, zum Teil dicke, myelinhaltige Nervenfasern, der andere, größere Teil besteht aus dünnen wellig laufenden, nackten Nervenfasern. (Abb. 1.) Nach meinen, an der Herzmuskulatur der Vögel durchgeführten Untersuchungen sind die dicken, myelinhaltigen Nervenfasern aus dem Vagus stammende motorische Fasern, die auch in die Muskulatur der Herzkammer hinabreichen, die dünnen nackten Nervenfasern aber sind sympatische Nervenfasern, die mit den vorigen in keinerlei Zusammenhang stehen. Die zweierlei Nervenfasern laufen ganz getrennt und endigen selbständig. Demnach steht die ganze Herzmuskulatur der Wirbeltiere unter einer tatsächlich doppelten Innervation und da das Vorhandensein des Terminalreticulum nicht nachweisbar ist, zwingt uns auch hier nichts dazu die Neuronlehre zu verwerfen.

Über die Fangapparate niederer Krebse.

Vorgetragen am 30. Juli 1937.

von Univ.-Prof. DR. OTTO STORCH.

Ein altes, lockendes Kapitel der vergleichende Anatomie sind seit langem die überaus formenreichen an Abgliederungen und Borstenausstattungen oft außerordentlich mannigfachen Gliedmaßen der Krebse gewesen. Und es war ein ungeheurer Fortschritt, als man in einer der Phyllopodenextremität ähnlichen Gestaltung das Grundschema der Krustazeenextremität erkannte und mit mehr oder weniger großer Sicherheit die einzelnen Teile der vielgestaltigen Krebsbeine den einzelnen Teilen der recht kompliziert gebauten Phyllopodenextremität morphologisch gleichzusetzen, zu homologisieren instand gesetzt war. Aber, offen gesagt, reine vergleichende Morphologie ist, wenn ich mich so ausdrük-

ken darf, lebensleer, Gestalt allein ohne Kenntnis der Funktion ist etwas in der Luft Schwebendes, Ordnung allein in rein gestaltlicher Beziehung bei Organischem schaffen zu können, ist etwas, das unserem Erkenntnisdrang eine nur recht dürftige Befriedigung gewährt.

Es war mir deshalb eine Art Offenbarung, als ich durch eingehendes Studium der Morphologie und Physiologie der Brustbeine der Daphnien (STORCH, Ergebn. u. Fortschr. der Zoologie, Bd. 6, 1924) ein Verständnis der Form der Daphnienbeine vom physiologischen Standpunkte her erlangte und damit zugleich ein Wunderwerk von Präzisionsmechanik kennen lernte. Diese Gliedmaßen setzen nämlich einen Fangapparat zusammen, der aus einer Pumpe besteht, die Wasser zwischen die Beinreihen einsaugt, einer Filtriereinrichtung, welche das Speisewasser einer Filtration unterzieht, und endlich einer Vorbringevorrichtung, welche den in der Bauchrinne sich ansammelnden Filterrückstand, der Nahrungsmaterial darstellt, nach vorne zu den Mundwerkzeugen befördert. Jeder Bauteil der einzelnen Gliedmaßen, jede Borstenform und Borstenlage gewinnt da funktionelle Bedeutung und die komplizierte und mannigfache Gestalt und Ausstattung der einzelnen Brustgliedmaßen spricht eine deutliche, lebendige Sprache.

Die Aufklärung des von den Beinen der Daphnie zusammengesetzten Fangapparates war der Schlüssel, um auch die Beingesstaltung der Euphyllopoden und anderer Cladoceren (SIDA) und ihre funktionelle Bedeutung einem Verständnis zuführen zu können (STORCH, Intern. Revue der ges. Hydrobiol., Bd. XII u. XIII, 1925 und Biologia generalis Bd. 5, 1929). Und überdies zeigte sich, daß von diesem Gesichtspunkte aus auch eine neue Auffassung vom Bau und der Funktion der Trilobitengliedmaßen dargeboten werden konnte. Die Trilobiten würden darnach als Urkrustazeen anzusehen sein, bei denen ein im wesentlichen phyllopodenähnlicher Bau aller Gliedmaßen gegeben ist und die ebenfalls durch den Beitz eines automatisch arbeitenden Fangapparates ausgezeichnet sind (STORCH, Zeitschr. f. wiss. Zool., Bd. 125, 1925).

Darüber hinaus konnte gezeigt werden, daß andere Gruppen niederer Krebse gleichfalls automatisch wirkende, filtrierende Fangapparate besitzen, die vom Euphyllopoden- und letztlich vom Trilobitenfangapparat sich herleiten und in besonderer Umgestaltung und Spezialisierung charakteristische, automatische Nahrungserwerbseinrichtungen darstellen. Das ist z. B. bei den Copepoden der Fall, wo sowohl der erwachsene **Diaptomus** (STORCH und PFISTERER, Zeitschr. f. vergl. Physiol., Bd. 3, 1925) als auch dessen Nauplius (STORCH, Zool. Jahrb., Abt. Physiol., Bd. 45, 1928) Fangapparate aufweisen, die in klarer Form sich vom, den Urkrebsen zukommenden Fangapparat herausgebildet haben. Überdies ist es sicher, daß auch eine ganze Anzahl mariner Copepoden derartige, wesensgleiche Fangeinrichtungen besitzen. Außerdem konnte das Gleiche für die Ostrakoden nachgewiesen werden, wo wenigstens noch bei einigen Formen derartige Fangapparate vorhanden sind, die deutliche Hinweise ihrer Abstammung vom Phyllopodenfangapparat zeigen. Vor allem ist das bei *Notodromas monacha* der Fall, wo der Fangapparat genauer untersucht ist (STORCH, Verh. D. Zool. Ges., Kiel 1926 und Biologia generalis Bd. 9, 1933).

Dazu ist noch hinzuzufügen, daß selbst noch bei Malakostraken bis hinauf zu den Dekapoden Reminiszenzen an den ursprünglichen Phyllopodenfangapparat vorliegen. Wir müssen heute die Überzeugung hegen, daß zu den Grundeinrichtungen der Organisation der Krustazeen ein von den Beinen zusammengesetzter Fangapparat gehört hat und vielfach noch gehört. Und wo bei ihnen kein automatischer Nahrungserwerb durch derartige Fangeinrichtungen mehr gegeben ist, läßt sich an den mannigfaltigsten Merkmalen insbesondere der Extremitäten erkennen, daß bei ihren Vorfahren ein solcher ausgebildet gewesen sein muß und ihre gegenwärtige Organisation und ihre gegenwärtige Form des Nahrungserwerbes nur unter diesem Gesichtspunkt verständlich wird.

Ist so auch ein allbeherrschendes Organisationsprinzip der Krustazeen aufgefunden, so ist damit jedoch dieses Problem noch nicht erledigt. Viel Einzelarbeit wäre hier noch zu leisten, die bei dem großen Formenreichtum der Krebse sowohl in vergleichend-

anatomischer als auch in funktioneller Hinsicht interessante und aufklärende Details zutage fördern wird, worauf erst eine halbwegs geschlossene Überschau über die hier behandelten Verhältnisse dieser Tier erlangt sein wird. Aber die Bedeutung solcher Untersuchungen liegt nicht allein im Speziellen, im auf die besondere Organisation der Krebse Hinzielenden; solche Untersuchungen haben noch eine weittragendere, allgemeinere Bedeutung. Das kann hier nur mit einem allgemeinen Hinweis angedeutet werden. Meines Erachtens tritt uns nirgends in so eindeutiger Problemhaftigkeit das Fragliche, bisher Unbeantwortete entgegen, das der Stammesentwicklung, dem Deszendenzgeschehen zugrunde liegt. Denn wie aus dem verhältnismäßig einfachen Euphyllopodenfangapparat — selektionistisch? lamarckistisch? — sich die vielgestaltigen, weitaus komplizierteren, höher entwickelten Fangapparate der anderen Krebsformen herausgebildet haben, das ist eine Frage, die bisher ohne Antwort bleibt und nach unseren heutigen Vorstellungen wohl unbeantwortbar erscheint.

Die Bedeutung der Pulsationsblase in allgemein-biologischer Betrachtung.

Vorgetragen am 2. August 1937

von Prof. Dr. J. v. Gelei, Szeged.

Die Pulsationsblase der Süßwasserprotisten, dieses äußerst einfache Organell, hat in verschiedenen Richtungen eine so weitgehende Beziehung zur Organisation der Kleinwesen und der Umwelt, daß wir diese Beziehungen zur Betrachtung allgemein-biologischer Gesichtspunkte heranziehen können.

Es ist eine altbekannte Tatsache, daß das Organell vorerst in Süßwasserprotisten auftritt und bei Meerestieren im allgemeinen fehlt. Die erste Ursache zu ihrem Entstehen ist kausal in der Existenz einer semipermeablen Membran an ihrer Körperoberfläche zu suchen, demzufolge im hypotonischen Medieum Wasser und andere kleinmolekulare Salze in den Körper eindringen und das Tier der Gefahr des Zerplatzens aussetzen. Die Pulsationsblase sorgt dafür, daß das den Organismus überschwemmende Wasser entfernt wird. Aus diesem Grunde betrachtet die Wissenschaft dieses Organell als einen hydromotorischen Apparat, der einen durchschnittlichen osmotischen Druck herstellt und aufrechterhält. Das Organell hat dabei erlernt, auch der Excretion der Brennstoffe und Zersetzungsprodukte zu dienen. So ist es nun zu verstehen, daß Süßwasserorganismen, sobald sie Parasiten werden oder ins Meer zurückkehren, ihre Pulsationsblase eventuell erhalten können, obwohl sie wieder in isotonischem Medium leben.

Von der Umweltfaktoren wirken auf die Pulsatiosblase: der Salzgehalt sowohl quantitativ als qualitativ, die H.-Konzentration, der Sauerstoffgehalt, Temperatur- und Lichtverhältnisse (auch die verschiedenen künstlichen Lichter).

Die Pulsationsblase ist nur der auffälligste, nicht aber der wesentlichste Teil des Excretionsorgans. Wesentlich in diesem ist eigentlich das Excretionsplasma, das entoplasmatischer Herkunft ist, im Entoplasma selbst liegt und mit der Umwelt nur bei der Entleerung durch Vermittlung eines Entleerungskanälchens in Verbindung steht. Interessant und wichtig ist nun, daß dieses klümpchenförmige amöboide Plasma eine vollkommene Selbständigkeit besitzt, von der Umgebung streng abgesondert ist und gelegentlich der Teilung nicht regeneriert, sondern ebenfalls durch Sprossung geteilt wird. Das Excretionsplasma wird physiologisch durch seine starke Reductionsfähigkeit und mikrotechnisch durch seine Argyrophilie von anderen Plasmaarten scharf unterschieden.

Das Maß der aufgefüllten Pulsationsblase ist proportinal dem (Quantität) Excretionsplasma (Blasen-Plasmarelation). Ebenso ist das Maß des Excretionsplasmas proportinal dem Körperumfang (Plasma-Körperrelation).

Das Excretionsplasma besitzt jedoch eine Anpassungsfähigkeit je nach den Lebensverhältnissen, sofern es teils seine Menge oder bloß seine Oberfläche, teils aber unabhängig davon, seine Leistungsfähigkeit verändern kann. Seine Menge wird entweder durch Anwachsen seiner Substanz, oder aber damit zugleich durch Bildung neuer Fortsätze (Radialkanäle) vergrößert. Die Oberflächenzunahme wird einfach durch Abflachung (Hypotricha) oder durch spindelförmige Verlängerung *(Stentor, Spirostomum),* oder aber durch Bildung von Radialkanälen (Hymenostomata) erreicht.

Der Organismus selbst übt einen Einfluß auf das Excretionsorgan durch seine äußere Form, durch die Dicke seiner Pellicula und des Ectoplasmas, durch die Viscosität des Entoplasmas und durch die Veränderungen der inneren Salzkonzentration aus (Anatonosis oder Atonosis). Die meiste Arbeit wird dem Excretionsplasma durch das Entoplasma verursacht, indem jede Veränderung der Intensität des Stoffwechsels auf die Intensität der Excretionstätigkeit einwirkt. Wenn in einem encystierten Tier der Stoffwechsel eingestellt wird, so hört sofort auch die Pulsation der Blase auf.

Im Gegensatz hierzu kann das Ectoplasma und die Pellicula dem Excretionsorgan behilflich sein: je dicker und dichter nämlich die beiden sind, umso weniger Wasser dringt in den Organismus ein. Demzufolge kann es eine Verminderung des Excretionsplasmas oder seiner Tätigkeit durch die Verdickung des Ectoplasmas oder durch Gelbildung an gewissen Körperteilen (Vorderende der meisten Gymnostomata) nach sich ziehen. Es kann sogar, wie z. B. Bei *Loxodes,* der ganze Körper in Gelzustand übergehen, wobei das Excretionsplasma und die Pulsation ganz wegbleibt.

Das Excretionsplasma wird durch die relative Körperoberfläche derart beeinflußt, daß das Excretionsplasma und seine Tätigkeit umso größer ist, je größere Oberfläche auf die Volumeneinheit fällt. Daraus folgt nun, daß die kleinsten Wesen des Süßwassers, wie die Cyclidien, das relativ größte Excretionsplasma besitzen, welches zugleich hier am schnellsten pulsiert.

Nachdem aus dem oben gesagten klar folgt, daß die Körperform eine wesentliche Rolle für der Tätigkeit des Excretionsplasmas spielt, verstehen wir auch, warum die Süßwasserinfusorien nach einer relativ kleinsten Körperoberfläche streben, warum sie nahezu sphärisch, d. h. meistens eiförmig sind und warum jedes Infusor gelegentlich der Encystierung eine Kugelform annimmt. Wenn aber umgekehrt, aus irgend einem Grunde das Infusor flach oder bandförmig sein muß, so wird die durch die Oberflächenvergrößerung hervorgerufene Gefahr durch Verdickung der Pellicula oder durch teilweise Gelbildung kompensiert. Dies ist umso auffallender, als wir gewöhnlich platten Tieren in isotonischem Medium (natürliche Natrongewässer, Meereswasser) begegnen.

Die Pulsationsblase bezw. der Porus excretorius liegt an jener Stelle, wo infolge der Cilienbewegung der stärkste Wasserstrom den Körper verläßt. Aus diesem Grunde liegt die pulsierende Vakuole ursprünglich und bei den niederen Ciliaten im allgemeinen am hinteren Körperpol. Bei jenen Tieren, die sich in einer stark schraubenförmigen Bahn bewegen, ist die Blase nach rechts oder nach links oder auf den Rücken verschoben, je nachdem, ob sich das Tier nach rechts oder nach links dreht und auf einer mehr oder minder steilen Bahn vorwärtsschreitet. Bei sessilen Tieren ist sie auf den Vorderkörper verschoben, bei den Peritrichen mündet die Blase, ebenfalls aus bewegungsmechanischen Ursachen, sogar direkt in den Schlund.

Die Differenzierung des Excretionsorgans besteht auf der niedrigsten Stufe aus der Blasenwand und dem umgebenden Excretionsplasma. Die beiden können sich ineinander umwandeln. Ein ständiger Porus excretorius gehört nicht hierzu.

Der Porus excretorius und der Entleerungskanal des an Ort gebundenen Excretionsorgans ist nicht das eigene Differenzierungsprodukt des Excretionsplasmas, sondern sie entstehen davon unabhängig aus der Pellicula.

Auf der zweiten Stufe wird das Excretionsorgan zu einer Hauptblase mit persistenter Wand und noch vergänglichen Nebenblasen bezw. Excretionsplasma differenziert. Bei einigen höheren Tieren unterscheiden wir eine Pulsationsblase mit den

sie umgebenden Radialkanälen. Beide besitzen eine eigene Membranenauskleidung und beide sind mit einer mehr oder minder dicken Excretionsplasmaschicht umgeben. Die Vollkommenheit dieses Excretionsorgans ist eine doppelte: ihre Abschnitte dienen einerseits den verschiedenen Aufgaben der Excretion, anderseits wird aber durch sie Entleerung und Excretion organisch voneinander getrennt.

Das Excretionsorgan bezw. das Excretionsplasma ist einer rhythmischen Zustandsänderung unterworfen; während der Excretion wird es dünner, es zerfließt, seine Viscosität und Spannung wird vermindert, während es zur Zeit der Entleerung in Gelzustand übergeht, dichter und viscoser wird und seine Spannung zunimmt (Sol-Gelzustandsänderung).

Bei der Teilung treibt das Excretionsplasma Sprosse für das neue Tochtertier, die sich um den Porus excretorius des neuen Individuums scharen und dort eine neue Pulsationsblase bilden.

Das Excretionssystem befindet sich mit dem gesamten Organismus in einem harmonischen Verhältnis und zwar lokal dadurch, daß der entlang des excretionalen Hauptmeridians (excretorischer Meridian) entstehende Porus excretorius die erbliche und spezifisch konstante Lage des Organells sichert, organisch aber dadurch, daß es sich ständig nach der Masse des ganzen Organismus richtet und auch den individuellen Veränderungen entsprechend sein Maß ständig verändert und schließlich biologisch dadurch, daß es seine Tätigkeit ständig den inneren und äußeren Spannungs- und Druckverhältnissen (tonische Verhältnisse) anpaßt.

A sterinek biologiai jelentősége.

Előadta 1937. augusztus 9-én DR. ISSEKUTZ BÉLA.

Az előadás célja annak a bemutatása, hogy a szervezet egymással közelrokon vegyületekkel milyen sokféle biologiai hatást tud elérni. Cyklopentano-phenanthren az az alapvegyület, amelyből a növényi és állati szervezetek felépítik a sterineket, az epesavakat, a saponineket, a digitalis hatású glykosidákat, a D-vitamint, a mellékvese kéreg hormonját és a genitalis hormonokat. Mindezeknek vázolja a biologiai jelentőségét s rámutat arra, hogy sok esetben a molekula szerkezetében milyen kis változás okozza a biologiai hatásnak teljes átalakulását. Míg a pharmakosynthesis a legkülönbözőbb typusú vegyületek felhasználásával igyekszik a különböző gyógyszerhatások céljára megfelelő anyagokhoz jutni, addig az élő szervezet egyetlen egy alapanyag csekély változtatásával tudja a legkülönbözőbb hatást kifejteni.

Stoffliche Einwirkung des Zellkernes und der Gene auf Entwicklungsvorgänge.

Vorgetragen am 25. August 1937.

von Dozent. DR. JOACHIM HÄMMERLING

(Berlin—Dahlem, Kaiser Wilhelm-Institut für Biologie.)

Die siphonocladiale Meeresalge Acetabularia bildet in ihrer Entwicklung sehr verschiedenartige Differenzierungen aus, hinten das Rhizoid, an dieses schließt sich Stiel an, an dessen vorderem Ende abfallende Haarwirtel und zum Schluß der bleibende Schirm oder Hut entstehen. Dieser hochdifferenzierte Organismus ist einzellig und einkernig. Der

einzige riesige Kern liegt stets im Rhizoid. Durch Abschneiden des Rhizoides wird der Kern entfernt. So konnte der Einfluß des Kernes auf die Formbildung kernhaltiger und kernloser Teile geprüft werden. Dazu kommt die Möglichkeit, kernhaltige Rhizoide an kernlose Teile der gleichen oder einer anderen Art zu transplantieren. Kernlose Teile besitzen zum Teil ein vollkommenes Formbildungsvermögen. Hierfür sind formbildende Stoffe verantwortlich. Diese sind in der Zelle nach Art eines doppelten Gefälles gespeichert. Der Grad der Formbildung hängt von der Menge der im kernlosen Teilstück vorhandenen Stoffe ab, die Art der Formbildung von der Art der Stoffe. Hut- und Wirtelstoffe nehmen offenbar von vorn nach hinten, Rhizoidstoffe von hinten nach vorn ab. Aus dem Vergleich mit kernhaltigen Teilen ergibt sich, daß für die Neuproduktion solcher Stoffe der Kern verantwortlich ist. Sie werden im Überschuß produziert und können sich so an kernlosen Teilen noch auswirken. Werden Transplantationen zwischen zwei verschiedenen Arten ausgeführt, so entspricht die Formbildung den Potenzen des Kernes. Hieraus ergibt sich, daß innerhalb des Kernes an der Entstehung der Formbildungsstoffe offenbar Gene beteiligt sind. In die Kette der Vorgänge, die von Gen zum Merkmal führen, ist also ein stoffliches Genprodukt als letztes Glied vor der Entstehung des Merkmales eingeschaltet.

Stoffliche Produkte der Genwirkung sind auch bei der Mehlmotte Ephestia durch Kühn und seine Schule, sowie bei Drosophila durch Beadle und Ephrussi erfaßt worden. Sie betreffen die Augenpigmentierung. Hier war es sogar möglich, die Stoffe der Wirksamkeit eines bestimmten Alleles zuzuordnen und sie auch zu isolieren, was bei A. beides noch nicht gelungen ist. Ein Vergleich der bisher bekannten Daten ergibt Parallelen und Unterschiede zwischen Insekten und Acetabularia.

Es ist nicht zweckmäßig, solche Wirkstoffe als „Genstoffe" zu bezeichnen, weil dadurch der Eindruck entstehen könnte, als ob sie quasi von den Genen direkt ausgeschieden würden. Bei den Insekten sind vielmehr Zwischenreaktionen nachgewiesen, die auch bei A. aus allgemeinen Erwägungen anzunehmen sind. Die im Experiment erfaßten Stoffe sind die letzten, für die Determinierung des endgültigen Merkmales verantwortlichen Stoffe. Nach ihrer entwicklungsphysiologischen Wirkung könnte man sie kurz als Merkmalsstoffe, nach ihrer Herkunft als stoffliche Endprodukte der Genwirkung bezeichnen.

A Magyar Biológiai Kutatóintézet címe, ahová minden küldemény küldendő:

Die Adresse des Ungarischen Biologischen Forschungsinstituts, wohin alle Sendungen zu adressieren sind:

The address of the Hungarian Biological Research Institute:

L'adresse de l'Institut Hongrois de Recherches Biologiques:

Indirizzo dell'Istituto Ungherese per le Ricerche Biologiche:

MAGYAR BIOLOGIAI KUTATÓINTÉZET

TIHANY

(HUNGARIA)

Folyóiratunk előfizetési ára belföldön huszonöt pengő, amely összeg közvetlen az Intézet címére küldendő.

Der Abonnementspreis eines Bandes dieser Zeitschrift beträgt 30 Pengő, welcher Betrag direkt an die Direktion des Institutes zu senden ist.

The subscription-price of this periodical is 30 Pengő per volume. This sum is to be forwarded to the Direction on the Institute.

Le prix d'abonnement de ce Bulletin est fixé à 30 Pengő par volume. le versement de cette somme se fait à l'adresse de la Direction de l'Institut.

Per l'abbonamento a questa rivista si pagano 30 Pengő per volume; i pagamenti devono essere indirizzati alla Direzione dell'Istituto.

DUNÁNTÚL PÉCSI EGYETEMI KÖNYVKIADÓ ÉS NYOMDA R.-T. PÉCSETT.
A nyomdáért felelős: Wessely Károly igazgató.